<36602184040010

Die Erfolge

der

Anwendung verschiedener Kalisalze insbesondere des Kainits in der Praxis.

Zweiter Bericht.

Nach einer von der Dünger-(Kainit-)Abteilung der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft veranstalteten Untersuchung

erstattet von

M. Maercker,

Geh. Regierungsrat und Professor zu Halle a. S.

Berlin.

Druck von Gebr. Unger (Th. Grimm).

1891.

Sonderabdruck aus „Jahrbuch der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft“ 1891 I. Teil.

Die Anwendung der Kalisalze in der Landwirtschaft hat in den letzten Jahren einen ganz ungeahnten Aufschwung genommen. Von den bescheidensten Anfängen ausgehend, haben sich diese Düngemittel zuerst den moorigen Boden erobert und sie waren es, welche überhaupt die Ausführung der Moorkulturen und die erfolgreiche Bewirtschaftung aller Moorländereien ermöglichten und damit viele Quadratmeilen vorher fast ertraglosen Landes zur Hervorbringung von blühenden Erträgen befähigten.

Nachdem die Kalisalze das Moor erobert und erschlossen hatten, schien eine Zeit lang ein gewisser Stillstand eingetreten zu sein; man begann wohl, dieselben auch auf den sandigen Ländereien zu verwenden, aber die Berichte über die erzielten Erfolge lauteten doch so widerspruchsvoll, daß es mit der weiteren Verbreitung der Anwendung der Kalisalze in den leichteren Bodenarten recht langsam voranging.

Da erschien die epochemachende Abhandlung von Schultz-Lupitz „Reinerträge auf leichtem Boden" in den landwirtschaftlichen Jahrbüchern Heft 5 und 6 1881, welche eine Fülle von Material und Beobachtungen, das Resultat jahrelanger Arbeiten und Mühen eines denkenden und hellsehenden Landwirts einem größeren Kreise unterbreitete und die Anwendung der Kalisalze in ein System brachte, welches die Aussicht auf eine erfolgreiche Anwendung in größter Ausdehnung mit einem Schlage eröffnete.

Die deutschen Landwirte haben nicht gezögert, sich die ihnen gebotenen Erfahrungen zu Nutze zu machen und in den weitesten Kreisen ging man an die Prüfung der von Schultz-Lupitz mitgeteilten Beobachtungen, um alsdann, sobald man den richtigen Kern in denselben erkannt hatte, die Kalidüngung als den wichtigsten Faktor der Bewirtschaftung des leichteren Bodens anzunehmen.

Es folgte dann die Begründung der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft und die Errichtung der Dünger-(Kainit-)Abteilung dieser Gesellschaft unter dem Vorsitz von Schultz-Lupitz, deren ausgesprochene und in ihrem Namen liegende Aufgabe es sein sollte, der planvollen Anwendung der Kalisalze in der Praxis Einführung zu verschaffen und den Landwirten eine billige Bezugsquelle für dieses so wichtige und geradezu grundlegende Düngemittel des leichten Bodens zu verschaffen. In welchem Maße dieses der Dünger-(Kainit-)Abteilung gelungen ist, beweist der von Jahr zu Jahr sich mehrende Verbrauch der Kalisalze und die in noch viel größerem Maße zunehmende Menge der durch die Dünger-Abteilung der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft vermittelten Verkäufe von Kalidüngesalzen.

Herr Schultz hat von diesen jüngst in einem Schriftchen eine Übersicht gegeben, welche wir an dieser Stelle wiederholen wollen, da sie am besten beweist, von welcher Wichtigkeit die Kalisalze geworden sind.

	Kainitverkauf Zollcentner	Jahreszunahme	1884 Errichtung der Dünger-(Kainit)-Abteilung der Deutschen Landw. Gesellschaft; dieselbe vermittelte Zollcentner.	Jahreszunahme
1880	475 372			
1881	407 445	− 67 927		
1882	608 770	+ 201 325		
1883	962 776	+ 353 996		
1884	972 870	+ 10 104		
1885	1 017 402	+ 44 523	221 014	
1886	1 316 708	+ 299 306	410 546	+ 189 532
1887	1 689 865	+ 373 157	541 169	+ 130 623
1888	2 104 737	+ 414 872	791 584	+ 250 415
1889	3 006 835	+ 902 098	1 173 000	+ 381 416

Die Verwendung der Kalisalze zu Düngezwecken hat sich demnach seit dem Jahre 1881 von 400 000 Ctrn. auf über 3 Millionen Centner gehoben und welchen wichtigen Faktor die Kainit-Abteilung der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft dabei spielt, mag man daraus ersehen, daß dieselbe mehr als ein Drittel, nämlich 1,2 Millionen Centner vermittelte.[1])

Schon im Jahre 1885 hatte es die Kainit-Abteilung für zweckmäßig erachtet, eine Sammlung der Erfahrungen der Praxis über die Anwendung der Kalisalze zu veranstalten und hatte zu diesem Zweck an die Landwirte, welche Kalisalze durch ihre Vermittelung bezogen, Fragebogen verschickt, deren Antworten ein Bild über die zur Zeit über den Wert der Kalisalze herrschenden Ansichten und die mit den Kalisalzen gemachten Erfahrungen abgeben sollten. Die Bearbeitung dieser Fragebogen wurde dem Verfasser übertragen und es erschien als Ergebnis dieser Bearbeitung ein ausführlicher Bericht, welcher seiner Zeit allen Mitgliedern der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft zugegangen ist.

Bei dem stetig zunehmenden Verbrauch der Kalisalze in der Landwirtschaft und den sich infolgedessen ansammelnden Erfahrungen schien es nun wünschenswert, neuerdings wiederum eine solche Umfrage zu halten und es wurde im Herbst 1888 eine neue Reihe von Fragebogen versendet, deren eingelaufene Antworten auch diesesmal dem Verfasser zur Verarbeitung übertragen wurde und das Ergebnis dieser Arbeit wird hiermit der Öffentlichkeit übergeben. Konnte es nun vielleicht bei der Inangriffnahme der Arbeit scheinen, daß bei derselben nicht viel herauskommen würde, so gestaltete sich die Sachlage für den Verfasser dieses Berichts, sobald er tiefer in die Arbeit eindrang, anders, denn es ergab sich, daß in den Antworten der Fragebogen eine Fülle von Material geboten war, welches zu verarbeiten als eine wohl nutz-

1) Der Bezug von Kainit und Carnallit durch die Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft war 1890: 1 536 173 Ctr.

bringende Aufgabe erschien. Freilich, man konnte nicht hoffen, ganz neue und umstürzende, bahnbrechende Gesichtspunkte aus den Antworten zu entnehmen, dazu ist die Frage denn doch schon zu weit geklärt und gesichert, aber man durfte hoffen, aus denselben ein erschöpfendes Bild der Erfahrungen und Beobachtungen der denkenden deutschen Landwirte zu erhalten und diese Hoffnung hat sich in vollem Maße erfüllt. Der nachstehende Bericht kann Anspruch darauf machen, die Erfahrungen, soweit sie bis jetzt vorliegen, zusammengefaßt zu haben, und das Bild, welches wir über den landwirtschaftlichen Wert der Kalisalze aus demselben gewinnen, ist ein hoch erfreuliches. Der Verfasser konnte sich auf Grund desselben bezüglich der Erfolge, welche man mit den Kalisalzen erzielt hat, an einer Stelle folgendermaßen aussprechen:

„Wir brauchen nicht viele Worte zu machen, denn das überwältigend große Zahlenmaterial beweist deutlich, daß die Kali-Phosphatdüngung in ihrer planmäßigen Ausführung ein absolut unentbehrlicher Faktor des Wirtschaftsbetriebes im leichten und Moorboden geworden ist und wenn irgend etwas in der Lage gewesen ist, den Landwirten die schwere Zeit der letzten Jahre überhaupt ertragbar zu machen, so ist dieses die Erhöhung und Verbilligung der Produktion, welche in den obengenannten Bodenarten durch die verständnisvolle Anwendung der Kalisalze möglich geworden ist, gewesen."

Über die Anordnung des Berichtes mögen nur ganz kurze Angaben gemacht werden.

Der erste Teil enthält die specielle Verarbeitung der in den Fragebogen enthaltenen Antworten nach den einzelnen Feldfrüchten gruppiert. In einem Anhange folgt sodann

1. Ein Bericht über Versuche des Amtsrat Rimpau-Schlanstedt über die Wirkung des mit Kalisalzen konservierten Stalldüngers zu Zuckerrüben.
2. Die von der Kainit-Abteilung der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft verschickte Aufforderung an die Landwirte zur Beantwortung der Fragebogen.
3. Als Muster die Beantwortung eines solchen Fragebogens. Der Verfasser hat hierzu den von Herrn Schultz-Lupitz namens des von ihm geleiteten landwirtschaftlichen Vereins Clötze beantworteten Fragebogen gewählt.
4. Eine tabellarische Zusammenstellung der Antworten der Fragebogen, welche alles überhaupt gelieferte Material übersichtlich enthält und dem Verfasser als Grundlage seiner Arbeit gedient hat.
5. Ein Rückblick auf die durch die Bearbeitung der eingegangenen Antworten gewonnenen Ergebnisse in kurzer Form.

Möge meine nicht mühelose Arbeit den Erfolg haben, die Überzeugung von dem Nutzen der rationellen Anwendung der Kalisalze in immer weiteren Kreisen zu verbreiten.

Halle a. S., 5. Dezember 1890.

Maercker.

I. Teil.

Ausführlicher Bericht über die in den Antworten der Fragebogen mitgeteilten Erfahrungen und Beobachtungen, angeordnet nach den einzelnen Feldfrüchten.

Über die Anwendung der Kalisalze auf Wiesen und die hierbei erzielten Erfolge.

Über die Anwendung der Kalisalze auf Wiesen werden 57 Berichte erstattet, von denen sich in 56 zum Teil sehr spezielle und für die Erfolge der Anwendung höchst erfreuliche Mitteilungen finden.

Wir lassen zunächst eine Zusammenstellung über die in quantitativer Beziehung gemachten Beobachtungen, gruppiert nach den verschiedenen Bodenarten der Wiesen, folgen.

Nummer des Fragebogens	Beschaffenheit der Wiese	Äußerungen über den Erfolg der Düngung	Angewendete Düngung: Kainit Kilogramm pro Hektar	Angewendete Düngung: Thomasphosphat Kilogramm pro Hektar
	I. Die Anwendung des Kainits auf moorigen und anmoorigen Wiesen.			
	a) Anwendungen ohne einen Erfolg.			
4	Sehr nasse Torfwiesen	Kein Erfolg	600	150
45	Sehr feuchte Moorwiesen	„ „	400	400
29	Moorwiesen, sehr trocken	Erfolg, aber noch keine entsprechende Rente	600	400
3 Summa.				
	b) Anwendungen mit Erfolg. A. Allgemeine Angaben.			
1	Moorwiesen, unbesandet	Guter Erfolg	300—450	300—400
6a	Anmoorige feuchte Bachwiesen	Sichere Ertragserhöhung . . .	fehlt Angabe	
8	Feuchte anmoorige Wiesen	Großer Erfolg durch Carnallit .	400	?
15	Anmoorige und Moorwiesen	Guter Erfolg, auch von Kainit allein	600	400
20	Moor mit Mergeldecke	Ertrag gehoben	600	100
22	Feuchte und trockene Moorwiesen	Sichere, bessere Ernte und Rente .	400—600	?
26	Anmoor. Sandwiesen, Neukultur	Vorzüglicher Erfolg	400	250
27	Moorwiesen mit Sanddecke	Mit Erfolg und Rente	300	300
36	Moor- und anmoorige Wiesen	Stärkerer Graswuchs durch Kainit	400	200—400
		oder Carnallit	600	—
38	Moor mit Sanduntergrund	Höherer Ertrag	500—600	?
42	Trockene Moorwiesen	Guter Erfolg sicher	400	—
46	Anmoorige Wiesen	Bedeutender Erfolg	400—600	400
53	Moorwiesen mit und ohne Sanddecke	Fast überall günstiger Erfolg und reicher Gewinn	600	200—400
55	Moorwiesen ohne Sanddecke	Bessere Gräser	400	400
60	Anmoor. Wiesen auf Sanduntergrund	Erfolg, aber nur neben Thomasphosphat und Kalk	600—800	300—400

Nummer des Fragebogens	Beschaffenheit der Wiese	Äußerungen über den Erfolg der Düngung	Angewendete Düngung	
			Kainit Kilogramm pro Hektar	Thomasphosphat Kilogramm pro Hektar
61	Nasse Moor-, saure Humuswiesen	Frappanter Erfolg	600	400
67	Feuchte Moor- u. Anmoorwiesen	Guter Erfolg durch Carnallit . .	600	?
70	Anmoor- bis Sandwiesen	Bedeutend höherer Ertrag . . .	400	400
71	Feuchte Anmoor- u. Moorwiesen	Bedeutender Mehrertrag. Kainit oder Carnallit	600	400
73	Moor- und Anmoorwiesen	Sehr guter Erfolg, aber nur neben Thomasphosphat.	400	400
74	Moorwiesen, unbesandet	Sicherer, rentabeler Mehrertrag durch Carnallit	400	—
75	Anmoor, mittelfeuchte Wiesen	Hoher lohnender Mehrertrag . .	375	375
79	Moorwiesen mit und ohne Sand	Durchschlagender Erfolg, aber nur, wenn die Wiesen alle 3–4 Jahre kompostiert, geeggt und neu angesäet werden	600	400
A	" " " " "	Sehr guter Erfolg	—	—
B	" " " " "	" " "	—	—
25 Summa.				

c) Anwendungen mit Erfolg. B. Specielle Angaben über die Größe des Erfolges.

9	Feuchte anmoorige Moorwiesen	Ein Viertel Mehrertrag	400	400
11	Feuchte anmoor. Wiesen auf Torf	Ertrag verdoppelt	400—500	400—500
14	Moorwiesen auf Torf	Ein Drittel Ertrag mehr . . .	500	500
16	Moorwiesen auf Kies und Sand	Ein Viertel bis ein Drittel Mehrertrag	250–300	200
23	Feuchte Moorwiesen, besandet und unbesandet	6000—8000 kg gutes Heu pro Hektar statt früher 800—1000 kg saure Gräser; Wasserstand auf 80 cm gesenkt	600	200
19	Moorwiesen auf Kalkmergel	Ein Viertel Mehrertrag	600	?
24	Feuchtes Moor mit und ohne Sand	Mindestens 20 pCt. Mehrertrag; Kainit oder Carnallit	600—800	400
28	Moor ohne Sanddecke	Anstatt 600 kg Heu 5000 kg pro Hektar	600	400
31	Feuchtes Moor	Bis 50 pCt. Mehrertrag	500	500
35	Moor mit Sanddecke	Früher ertraglos, jetzt in 2 Schnitten 6000—10 000 kg Heu pro Hektar	600	400
			2000 kg Kalk	
48	Anmoorwiesen, mitteltrocken	Doppelter Ertrag 150 ℳ Gewinn	500	300
62	Moor- und Torfwiesen im Frühjahr überschwemmt	Ertrag auf das Dreifache gesteigert, statt 3400 kg Heu pro Hektar in 1 Schnitt, jetzt 2 Schnitte, I. 6000—7000, II. 3000–4000. Gewinn 240 ℳ pro Hektar . . .	400–600	300–400
68	Anmoorwiesen, feucht und trocken	30 pCt. mehr; 100 kg Heu um 1,60 ℳ billiger produziert . .	600	400
72	Moorwiesen mit und ohne Sanddecke, aber entwässert	Ertrag um 25–50 pCt. erhöht .	450	450
78	Moor- und anmoorige Wiesen	Mindestens ein Drittel mehr; 6000 kg Heu pro Hektar; durch Kompost nicht annähernd so viel zu erzielen	600–800	300—400
15 Summa.				

Nummer des Fragebogens	Beschaffenheit der Wiese	Äußerungen über den Erfolg der Düngung	Angewendete Düngung	
			Kainit Kilogramm pro Hektar	Thomasphosphat Kilogramm pro Hektar
	II. Die Anwendung des Kainits auf Lehmwiesen.			
	a) Anwendungen ohne einen Erfolg.			
5	Lehmwiesen, Kiesuntergrund	Kein Erfolg	400 - 700	?
6b	Lehmig. Sand, drainiert	„ „	fehlt Angabe	
13	Undurchlassender trockener Lehm	„ „	fehlt Angabe	
48	Lehmig-thonige Wiesen	Ohne Kompost kein Erfolg . . .	500	?
49	Feuchter lehmiger Sand mit nassem Untergrund	Keine Rente	fehlt Angabe	
5 Summa.				
	b) Anwendungen mit Erfolg.			
44	Feuchte Lehmwiesen auf Kies	Ertrag um ein Neuntel gesteigert	500	?
1 Summa.				
	III. Die Anwendung des Kainits auf Sandwiesen.			
	a) Anwendungen ohne einen Erfolg.			
15	Feuchte sandige anmoor. Wiesen	Kein Erfolg, auch auf sauren Wiesen	600	400
50	Eisenhaltiger humoser Sand	Keine Rente	fehlt Angabe	
2 Summa.				
	b) Anwendungen mit Erfolg.			
41	Feuchte und trockene Sandwiesen	Guter Ertrag durch Kainit oder Carnallit	600	?
52	Sandwiesen	Früher 1 Schnitt saure, jetzt 2 Schnitte süße Gräser	600	600
A	Trockene Sandwiesen	Sehr guter Erfolg	—	—
B	„ „	„ „ „	—	—
4 Summa.				
	IV. Rieselwiesen.			
12	Sandige Rieselwiesen	Erfolg sichtbar, gute Rente . . .	350	?
39	„ „	Kein Einfluß	750 teils allein teils in Thomas	
2 Summa.				
57 Generalsumma.				

Aus diesen Angaben ist folgendes zu ersehen:

Wenn man aus der Zahl der Berichte über die auf Wiesen verschiedener Art geübte Anwendung der Kalisalze auf die Häufigkeit der Anwendung der Kalisalze auf Wiesen überhaupt Schlüsse ziehen darf, so erfolgte die Anwendung:

Auf moorigen und anmoorigen Wiesen . .	43 mal	75,5 pCt.
„ Lehmwiesen	6 „	10,5 „
„ Sandwiesen	6 „	10,5 „
„ Rieselwiesen	2 „	3,5 „
Summa . .	57	100,0 pCt.

Man kann hieraus ersehen, daß die Anwendung des Kainits oder der sonstigen Kalisalze vorwiegend auf moorigen und anmoorigen Wiesen, nämlich in 75,5 pCt.

von allen mitgeteilten Beobachtungen erfolgte und man darf hieraus gewiß schließen, daß sich diese Wiesenarten hauptsächlich für eine erfolgreiche Anwendung der Kalisalze eignen.

Dasselbe geht auch aus den Berichten, welche über eine erfolgreiche Anwendung der Kalisalze auf verschiedenen Wiesenarten erstattet werden, hervor.

Es wurden die Kalisalze angewendet:

	mit Erfolg	ohne Erfolg	mit Erfolg
Moorige und anmoorige Wiesen.	40 Berichte	3 Berichte	93,0 pCt.
Lehmwiesen	1 „	5 „	17,0 „
Sandwiesen	4 „	2 „	66,7 „
Rieselwiesen	1 „	1 „	50,0 „

Diese Zahlen lehren, daß mit sehr wenigen Ausnahmen die Anwendung der Kalisalze auf moorigen und anmoorigen Wiesen eine erfolgreiche gewesen ist, nämlich in 93,0 pCt. von allen mitgeteilten Beobachtungen. Sehr unsicher ist dagegen die Wirkung der Kalisalze auf den Lehmwiesen gewesen, bezüglich welcher in 6 Berichten über fehlende Erfolge und nur in einem einzigen über gute Erfolge Nachricht gegeben wird. Offenbar hängt dieses mit dem höheren, natürlichen Kaligehalt der Lehmwiesen zusammen, welcher eine Zufuhr dieses für kaliärmere Bodenarten absolut notwendigen Nährstoffs nicht von gleicher Wichtigkeit erscheinen läßt.

Auf Sandwiesen ist nach den vorliegenden Berichten der Erfolg wieder ein besserer gewesen, indem sich zwei Drittel der Berichte günstig über die erzielten Erfolge äußern; dasselbe Verhältnis besteht auch auf sandigen Rieselwiesen.

Immerhin geht aus den Berichten hervor, daß das sicherste Medium für die Anwendung der Kalisalze die anmoorigen und moorigen Wiesen sind, deren Humusgehalt offenbar zu einer Sicherung der Erfolge der Kalisalze beiträgt.

Wenn wir nun die Berichte, bei welchen keine Erfolge der Anwendung der Kalisalze auch auf moorigen und anmoorigen Wiesen erzielt wurden, kritisch mustern, so erhalten wir ohne weiteres die Aufklärung, weshalb in diesen Fällen die Wirkung ausgeblieben ist.

Es finden sich nämlich hierüber folgende Angaben:

Anwendungen auf moorigen und anmoorigen Wiesen ohne einen Erfolg.

Nr. 4. sehr nasse Torfwiesen,
„ 45. sehr feuchte Moorwiesen,
„ 29. Moorwiesen sehr trocken; Erfolg, aber keine Rente.

In den beiden ersten Fällen ist es zweifellos die allzugroße Nässe gewesen, welche den Erfolg vereitelt hat, in dem letzten Falle, wo gar nicht einmal von einem Mißerfolge, sondern von einem gewissen Erfolge, aber ohne eine Rente, geredet wird, die allzugroße Trockenheit, welche hier die Wirkung der Kalisalze nicht recht hat zu stande kommen lassen. Man kann also sagen, daß die Kalisalze nur auf außergewöhnlich nassen oder trockenen Wiesen ihre Wirkung versagen, während sie unter mittleren Feuchtigkeits-Verhältnissen auf anmoorigen oder moorigen Wiesen ausnahmslos zur Wirkung kommen — vorausgesetzt natürlich, daß gleichzeitig eine Phosphorsäuredüngung stattfand, wenn dieselbe notwendig war, was allermeist der Fall sein dürfte.

In mehreren Fragebogen wird gerade auf die Notwendigkeit der gleichzeitigen Anwendung des Thomasphosphats neben den Kalisalzen hingewiesen, als auf eine unerläßliche Grundbedingung der Wirkung der Kalisalze, und nur in ganz wenigen Fällen wird angeführt, daß die Kalisalze allein, auch ohne die Anwendung des Thomasphosphats eine gute Wirkung geäußert hätten. Diese Fälle dürften sich wohl, wie in Fragebogen B ausdrücklich bemerkt wird, darauf beschränken, daß ein außergewöhnlich hoher Phosphorsäure-Vorrat (etwa eine Vivianit-Ablagerung) im Boden vorhanden war.

Während wir nun bei der ersten Bearbeitung derselben Frage bezüglich der Höhe der Erträge, welche man durch die Anwendung von Kainit und Phosphaten erreichen kann, auf allgemein gehaltene Angaben angewiesen blieben, offenbar weil die Anwendung damals noch zu neu war, um sich ein sicheres zahlenmäßiges Bild über die erhaltenen Ertragserhöhungen zu machen, wagen sich in den jetzt vorliegenden Fragebogen doch schon nicht wenige Landwirte mit ganz bestimmten, natürlich zur Klärung sehr willkommenen Zahlenangaben hervor und wir haben dieselben in der Zusammenstellung auf Seite 5 bereits zusammengefaßt und brauchen hier nur das Resultat der betreffenden Angaben übersichtlich zu gruppieren:

Moorige und anmoorige Wiesen:

Die Ertragserhöhung betrug:	Zahl der Angaben	Nummern der Fragebogen
Ein Viertel	4	9—16—19—24
Ein Drittel	3	14—68*—78
Die Hälfte	2	31—72
Das Doppelte	2	11—48**
Verdreifacht und darüber	4	23—28—35—62***
	15	

Hierzu sind noch folgende Bemerkungen im Texte der Fragebogen gemacht worden:

Fragebogen 68* 100 kg Heu wurden um 1,60 *M* billiger produziert,
" 48** 150 *M* Gewinn pro Hektar,
" 62*** Statt 3400 kg Heu nunmehr 9—11 000 kg produziert, Gewinn 240 *M* pro Hektar,
" 23*** Statt 800—1000 kg Heu 6—8000 kg produziert,
" 35*** 6—10 000 kg Heu statt früher nichts,
" 28*** Statt früher 600 kg nunmehr 5000 kg Heu pro Hektar.

Diese Angaben sind außerordentlich interessant und wichtig, wenn man auch wünschen sollte, daß dieselben von einer größeren Zahl der Berichterstatter gemacht worden wären; immerhin beweisen sie, in welchem großartigen Maßstabe die planmäßige Anwendung der Kali-Phosphatdüngung die Erträge zu steigern im stande ist und man kann dreist sagen, daß ganz außergewöhnliche Verhältnisse vorliegen müssen, wenn die Kali-Phosphatwirkung auf moorigen und anmoorigen Wiesen nicht von einem rentabeln, meistens sogar reich-lohnenden Erfolge begleitet sein soll.

Da die Mitteilungen über die Anwendung der Kalisalze auf sonstigen Wiesen weniger zahlreich ausgefallen sind und vor allem dort auch über eine verhältnismäßig geringere Zahl von Erfolgen berichtet wird, so kann natürlich auch kein

größeres Material über die Höhe dieser Erfolge vorliegen. So wird denn bei den Lehmwiesen, wo unter 6 Berichten nur in einem einzigen von einem Erfolge gesprochen wird, in diesem Falle nur von einer Erhöhung des Ertrages von einem Neuntel gesprochen. Bei den Sandwiesen wird in den zwei Fällen der erfolgreichen Anwendung einmal nur in allgemeinen Ausdrücken von einem guten Ertrage, in dem anderen aber davon gesprochen, daß anstatt eines Schnitts saurer Gräser nunmehr zwei Schnitte süßer geerntet worden wären. Auch auf den sandigen Rieselwiesen wird in dem einen Falle von einem guten Erfolge und einer guten Rente gesprochen. Jedenfalls ist aber der Erfolg der Anwendung der Kali-Phosphatdüngung auf den Wiesen ein im höchsten Grade erfreulicher, so daß es unter allen Umständen angezeigt erscheint, mögen die Wiesen auch von jeder beliebigen Beschaffenheit sein, diese Düngungsart versuchsweise anzuwenden. Wenn die Wasserverhältnisse nur einigermaßen reguliert sind, wird man mit großer Wahrscheinlichkeit auf einen hohen und lohnenden Erfolg rechnen können.

Auch über die Anwendung der Kali-Phosphatdüngung in qualitativer Beziehung liegt eine große Anzahl von Berichten vor, welche die meines Wissens zuerst von Lawes & Gilbert wissenschaftlich-botanisch festgestellte Thatsache, daß mit obiger Düngung eine ganz andere Flora auf den Wiesen derart erscheint, daß anstatt der Gräser vorwiegend Kleearten und andere Leguminosen auftreten, in vollem Umfange bestätigt.

Wir lassen zunächst die hierüber mitgeteilten Erfahrungen, in einzelne Gruppen gesondert, folgen:

Art der Einwirkung auf die Qualität.

Versuche ohne jeden qualitativen Erfolg: 4. Lehmwiese; 13. Lehmwiese; 15b. Sandwiese; 45. sehr feuchte Moorwiese.

Nummer des Fragebogens		Es wird über das vermehrte Auftreten von Leguminosen berichtet:
1.	Moorwiese	Rotklee und Wicken traten auf.
6.	Moorwiese	Mehr Rotklee.
B.	Feuchte anmoorige Wiese	Sehr viel wilder Gelbklee.
9.	Feuchte anmoorige Wiese	Viel Weißklee und Wicken.
11.	Lehm- und anmoorige Wiese	Weißklee und Wundklee erschien.
12.	Sand- und Rieselwiese .	Kleearten vermehrt.
14.	Moorwiese	Kleearten und Vogelwicken traten auf.
15.	Sand- u. anmoorige Wiese	Etwas mehr Rotklee und Gelbklee.
16.	Moorwiese	Kleearten wuchsen freudiger.
18.	?	Kleearten vermehrt.
20.	Moorwiese	Steinklee (Melilotus) und Wicken traten auf.
22.	Moorwiese	Vogelwicken, Gelbklee und Weißklee traten auf.
23.	Feuchte Moorwiese . . .	Kleearten, besonders Schwedischer Klee (Trif. hybrid.).
26.	Anmoorige Wiese . . .	Schotenklee (Lotus cornicul.) und Wicken traten auf.

Nummer des Fragebogens		
27.	Moorwiese	Kleearten besser entwickelt.
28.	Moorwiese	Kleewuchs befördert.
31.	Feuchte Moorwiese . . .	Kleearten und Wicken vermehrt.
35.	Moorwiese	Rotklee, Weißklee und Schwedischer Klee befördert.
36.	Moor- u. anmoorige Wiese	Kleearten und gelbe Wicken traten auf.
38.	Moorwiese	Kleearten vermehrt.
41.	Feuchte u. trock. Sandwiese	Mehr Klee, verschiedene Wickenarten.
42.	Trockne Moorwiese . .	Hauptsächlich Kleearten.
44.	Feuchte Lehmwiese . . .	Viel Rotklee und Schwedischer Klee.
46.	Sand- u, anmoorige Wiese	Kleearten und Wicken vermehrt.
48.	Anmoorige Wiese . . .	Vermehrter Kleewuchs.
53.	Sandige Moorwiese . .	Mehr Wicken und Klee.
55.	Moorwiese	Klee und Wicken vermehrt.
58.	?	Rotklee trat auf.
60.	Anmoorige Wiese . . .	Hauptsächlich Vogelwicken traten auf.
61.	Feuchte Moorwiese . . .	Mehr Leguminosen, aber auf höheren Wiesen deutlicher als auf Torfwiesen.
62.	Moor- und Torfwiese . .	Auf höheren Stellen Weiß-, Rot-, Gelb- und Sumpfschotenklee (Lotus uliginosus) und Wicken.
67.	Moor- u. anmoorige Wiese	Kleearten und Vogelwicken.
72.	Moorwiese	Wickenarten und Hopfenklee.
73.	Moor- u. anmoorige Wiese	Klee und Wicken in großer Menge, selbst auf Torf- und Sandwiese.
74.	Moorwiese	Rot-, Weiß- und Schwedischer Klee trat auf.
75.	Anmoorige Wiese . . .	Vorzugsweise Rotklee und Gelbklee.
78.	Moorwiese	Viel Kleearten, besonders Rot- und Gelbklee.
A.	Sandwiese	Vermehrtes Wachstum von Latyrus prat., Vicia cracca, Trif. pratense.
B.	Sand- und Moorwiese .	Auf den meisten Sand- und Moorwiesen erschienen nach Kali-Phosphat (aber nur dann) so viele Leguminosen, daß es Kleewiesen, ohne Aussaat wurden. Trifol. prat. und repens, Lotus villosus, Lathyrus, und auf Sandwiesen auch sehr viel Trif. filiforme.

Es wird über eine Qualitätsbesserung der Gräser berichtet.

Nummer des Fragebogens: 3 4 6b 15 16 18 19 24 27 29 31 38 41 42 44 58 60 67 68 70 71 72

Vorstehende Fragebogen berichten in allgemeinen Ausdrücken über das Auftreten besserer Gräser, ohne daß speciellere Angaben gemacht wurden.

8. Mehr Schwingelarten.
9. Mehr Thimothee- und Honiggras.

Nummer des Fragebogens

21. Wiesenfuchsschwanz und andere süße Gräser traten auf.
23. Alle süßen Gräser, besonders italienisches Raygras traten auf.
28. Anstatt harter Gräser süße Gräser.
35. Thimothee-Gras erschien.
36. Bessere Gräser, Honig-, Thimothee- und Raygras erschienen.
41. Mitunter bessere Gräser.
49. Dichteres Gras.
50. Dichteres Gras.
52. Saure Gräser durch süße ersetzt.
53. Auf Torfwiesen bessere Gräser aber nicht gerade Wicken und Klee.
55. Bessere und schmackhaftere Gräser.
61. Bessere Gräser aber mehr bei höheren Wiesen als bei Torfwiesen. Das Heu war auf ersteren schmackhafter und wurde vom Vieh besonders gern gefressen.
62. Saure Gräser verschwanden schon im ersten Jahre, im zweiten Jahre stellten sich vorzugsweise Thimothee, Schwingelarten, besonders viel Festuca elatior; auf trockneren Stellen Ray- und Knaulgras ein.
73. Bei wiederholter Kali-Phosphatdüngung bessere Gräser.
74. Bessere Gräser, besonders Thimothee- und Honiggras.
75. Bessere Gräser, besonders Wiesenrispengras.
A. Auf Sandwiesen wurden die Untergräser besonders stärker, das Heu schmackhafter und zeigte einen entschiedenen günstigen Einfluß auf die Milch- und Fleischproduktion.

Sonstige Beobachtungen.

3. Moorwiesen. Das Moos verschwand.
9. Feuchte anmoorige Wiese. Die Moorgräser verschwanden.
14. Moor-Wiesen. Die schlechten Gräser wurden verdrängt.
15. Feuchte sandige und anmoorige Wiese. Das Moos verschwand.
16. Moor-Wiesen. Das Moos verschwand.
20. Moor-Wiesen. Das Moos verschwand.
25. Sand- und Moor-Wiesen. Schachtelhalm verdrängt.
46. Sand- und anmoorige Wiesen. Das Moos verschwand.
67. Moor- und anmoorige Wiesen. Die Carexarten verschwanden.

Aus dieser großen Zahl von Beobachtungen ergibt sich folgendes:

Es liegen überhaupt 58 beantwortete Fragebogen für die qualitativen Erfolge der Kainit-Phosphatdüngung vor und von diesen äußern sich nur 2 (Nr. 79 und 7) nicht in der Frage der Qualitätsbeeinflussung, die übrigen 56 dagegen geben mehr oder weniger präzise Antworten.

Diese Antworten fallen auf 52 Fragebogen zu Gunsten einer stattgefundenen Qualitätsverbesserung in der einen oder anderen Richtung aus und nur in 4 Fällen wird ein solcher Einfluß vermißt. Wenn wir zunächst diese 4 Fälle kritisch prüfen wollen, so erhalten wir folgendes Resultat.

Fragebogen 4. Hier war auf einer Lehmwiese überhaupt auch kein quantitativer Erfolg durch die Düngung erzielt und bei dem Nährstoffreichtum der Lehmwiesen kann dasselbe nicht weiter Wunder nehmen.

„ 13. Lehmwiesen ohne quantitativen und qualitativen Erfolg.

„ 15b. Kein Erfolg auf Sandwiesen, auch nicht auf sauren, ohne daß eine Erklärung hierfür zu finden wäre.

„ 45. Sehr feuchte Moorwiesen, wo ein quantitativer Erfolg offenbar wegen zu großer Nässe ebenfalls nicht eingetreten ist.

Mit Ausnahme eines Falles haben wir somit die Erklärung für die ausgebliebene qualitative Wirkung in den örtlichen Verhältnissen; es war eben dort ein quantitativer wie qualitativer Erfolg unmöglich.

Aus den Antworten über einen günstigen qualitativen Einfluß mag folgendes hervorgehoben werden.

Über die Ansiedelung, beziehungsweise Vermehrung der Leguminosen durch die Kali-Phosphatdüngung.

Es wird berichtet:

auf 18 Fragebogen:	in allgemeinen Ausdrücken, daß die Kleearten eine Vermehrung erfahren hätten;
„ 17 „	daß sich Wickenarten besonders vermehrt hätten;
„ 2 „	desgleichen über die Vermehrung von Lathyrus pratensis;
„ 12 „	daß Rotklee angesiedelt oder vermehrt sei;
„ 18 „	daß andere Kleearten aufgetreten seien, darunter Gelbklee, Weißklee, Schwedischer Klee, Wundklee, Schotenklee, Steinklee, Sumpfschotenklee.

67 Einzelfälle auf 38 Fragebogen.

Von 52 Fällen wird demnach in 38 Fällen über eine sehr erhebliche Anregung des Wuchses von Kleearten und sonstigen Leguminosen berichtet; diese Zahl entspricht 73 pCt. von allen Beobachtungen. In einzelnen Fällen ist die Einwirkung der Kali-Phosphatdüngung eine so bedeutende, daß angeführt wird, es hätten sich die Wiesen ohne eine künstliche Ansaat von selbst in Kleewiesen verwandelt.

Außer der Beförderung des Kleewuchses tritt nun aber auch noch ein wesentlicher Vorteil der Kali-Phosphatdüngung darin hervor, daß nicht allein mehr Gras, sondern auch bessere Gräser zu wachsen beginnen. Die Fragebogen geben hierüber in 41 Fällen Auskunft.

In 22 Fällen wird in allgemeinen Ausdrücken berichtet, daß sich die Qualität der Gräser gebessert hätte, ohne daß specielle Angaben hierüber gemacht werden.

In 6 Berichten wird speciell angeführt, was wohl oben als selbstverständlich angenommen wurde, daß süße Gräser statt sauren gewachsen seien.

Über die Art der Gräser, welche unter dem Einfluß der Kali-Phosphatdüngung die sauren ersetzten, verbreiten sich 9 Fragebogen. Von diesen erwähnen das Auftreten folgender Gräser:

Thimotheegras	in 4 Fällen
Honiggras	„ 4 „
Italienisches Raygras . . .	„ 3 „

Wiesenfuchsschwanz . . . . in 1 Falle
Schwingelarten . . . . „ 2 „
Knaulgras . . . . „ 1 „
Wiesenrispengras . . . . . „ 1 „

In einem Berichte wird hervorgehoben, daß sich besonders auf den trockneren Stellen Ray- und Knaulgras angesiedelt hätten.

Herr Schultz-Lupitz hebt in seinem Bericht hervor, daß sich hauptsächlich die guten Untergräser vermehrt hätten.

In dem Bericht Nr. 30 wird angeführt, daß bei Wiesen zuweilen eine langsame Wirkung der Kalisalze eintrete und sich erst allmählich bessere Gräser ansiedelten. Man braucht daher an der Wirkung der Kalisalze nicht zu verzweifeln, wenn man nicht schon im ersten Jahre die Wirkung eintreten sieht und wird ein abschließendes Urteil erst dann fällen können, wenn man die Kalisalze mehrere Jahre hintereinander in zweckentsprechender Weise angewandt hat. In demselben Bericht wird auch angeführt, daß die Wirkung der Kalisalze ganz besonders durch die Anwendung der Wiesenegge gefördert würde.

In einem Bericht wird ebenfalls hervorgehoben, daß sich die guten Gräser nicht gleich im ersten Jahre eingestellt hätten, sondern erst im zweiten.

Über die Schmackhaftigkeit des gewonnenen Heus äußern sich 3 Fragebogen positiv. Nr. 55 führt nur allgemein an, daß bessere und schmackhaftere Gräser erzeugt seien; Nr. 61 dagegen teilt mit, daß besonders das Heu von höher gelegenen Wiesen und zwar mehr als von Torfwiesen schmackhafter geworden sei und von dem Vieh besonders gern gefressen werde.

Herr Schultz-Lupitz teilt auf Fragebogen A mit, daß das Heu auf seinen Sandwiesen durch die Kali-Phosphatdüngung schmackhafter geworden sei und einen entschieden günstigen Einfluß auf die Produktion von Milch und Fleisch ausübe. Letzteres ist sehr wohl dadurch zu erklären, daß die besseren Gräser sowohl ein Heu von größerer Verdaulichkeit liefern, wie auch die angesiedelten zahlreichen Leguminosen den Stickstoffgehalt des Heus selbstverständlich erheblich und damit auch in demselben Maße seinen Nährwert erhöht haben.

Dem gegenüber ist nur eine ungünstige Beobachtung anzuführen: (Fragebogen 42.) Die Tiere (Rindvieh) wollten 1886 das Heu von einer mit Kainit gedüngten anmoorigen Wiese nicht so gern als früher fressen, obgleich Kleearten und bessere Gräser unter der Einwirkung der Düngung erschienen waren. 1887, wo das Heu etwas Regen bekommen hatte, wurde dasselbe dagegen wieder besser aufgenommen.

Von sonstigen Beobachtungen sind noch folgende bemerkenswert: Fünf Fragebogen erwähnen ausdrücklich, daß unter dem Einfluß der Kali-Phosphatdüngung das Moos von den Wiesen verschwunden sei. Wenn solches nur von einer verhältnismäßig kleinen Zahl von Berichterstattern ausdrücklich erwähnt wird, so ist selbstverständlich nicht anzunehmen, daß dasselbe nur in diesen 5 Fällen eingetreten sei. Wenn nämlich von dem Verdrängen der schlechten Gräser u. s. w. gesprochen wird, wenn man erwähnt, daß sich die ganze Flora veredelt habe, so wird man darunter auch immer mit zu verstehen haben, daß in solchen Fällen, wo Moos vorhanden war, dieses auch mit verdrängt wurde.

Zwei specielle Angaben sind endlich noch erwähnenswert, nämlich Fragebogen 25,

auf welchem die Verdrängung des Schachtelhalms, und 67, auf welchem die Verdrängung der Binsenarten gemeldet wird.

Im ganzen erhalten wir also das Resultat, daß die Anwendung der Kali-Phosphatdüngung eine Verdrängung der geringwertigen unter den Wiesenpflanzen, besonders des Mooses, des Schachtelhalms und der Binsen bewirkte, daß die sauren Gräser verschwanden und an ihre Stelle edle, süße Gräser, unter denen besonders das Thimothee-, Honig-, Italienische Raygras, der Wiesenfuchsschwanz, die Schwingelarten, das Knaulgras und das Wiesenrispengras genannt werden, traten, daß die Untergräser dichter wurden, und daß endlich neben der eintretenden Veredelung der Gräservegetation sich Klee der verschiedensten Arten und auch sonstige Leguminosen ansiedelten. Von solchen sind besonders zu nennen: Rotklee, Weißklee, Gelbklee, Schwedischer Klee, Wundklee, Schotenklee, Steinklee, Sumpfschotenklee, Hornklee, Trifolium repens und von sonstigen Leguminosen: Wickenarten und Lathyrus pratensis. Diese vollkommen neue Vegetation besitzt natürlich eine ganz andere und zwar weit günstigere Zusammensetzung als die alte und es wird von derselben nicht allein ein schmackhafteres, sondern auch bei weitem nahrhafteres Heu gewonnen.

Obige Wirkungen treten nicht immer im ersten Jahre mit voller Intensität hervor, sondern brechen sich erst allmählich Bahn, so daß man wegen eines im ersten Jahre erlittenen Mißerfolges die Kalidüngung noch nicht verurteilen darf. Endlich wird auch hervorgehoben, daß unter gewissen Verhältnissen die Wirkung der Kalisalze bereits im zweiten Jahre erlischt, so daß dieselbe alljährlich wiederholt werden muß. Ob dieses aber unter allen Verhältnissen erforderlich ist, geht aus den Antworten der Fragebogen nicht hervor.

In diesen Zügen dürften ungefähr die Vorteile, welche die Kali-Phosphatdüngung in qualitativer Hinsicht bietet, ausgedrückt sein

---

In der großen Mehrzahl der gemachten Mitteilungen wird angegeben, daß neben den Kalisalzen stets Phosphate und zwar fast ausschließlich und mit Recht Thomasphosphat angewendet worden sei. Ob diese als selbstverständlich geltende Angabe so aufzufassen ist, daß die betreffenden Berichterstatter zuerst die reine Kalidüngung versucht und sodann, als sie die Mißerfolge derselben kennen lernten, das Thomasphosphat hinzugefügt haben, mag dahingestellt bleiben. Wahrscheinlich ist es wohl, daß die große Mehrzahl den im allgemeinen gemachten Erfahrungen vertrauend, von vornherein neben der Kali- auch gleich die Phosphorsäuredüngung gegeben habe, indessen finden sich doch auch einige bewußte Angaben, aus denen hervorgeht, daß man zuerst die einseitige Kalidüngung versuchte und dann, durch die Mißerfolge derselben belehrt, zur Anwendung der Phosphorsäure überging. Diese Fälle mögen im nachstehenden aufgeführt werden, da sie nicht uninteressant sind.

Fragebogen 49/50. Auf feuchten, lehmig-sandigen und eisenhaltigen, humosen Sandwiesen mit nassem Untergrunde zeigte Kainit allein keinen Erfolg, während eine Beigabe von Thomasphosphat einen dichteren Graswuchs erzeugte.

" 60. Auf anmoorigen Wiesen nur Erfolg, wenn neben dem Kainit Thomasphosphat gegeben wurde. Außerdem wird der Nutzen der Anwendung von Kalk hervorgehoben.

Fragebogen 73. Auf moorigen und anmoorigen Wiesen mit Kainit allein sehr wenig, mit Beigabe von Thomasphosphat ein sehr guter, qualitativer und quantitativer Erfolg.

" 38. Moorwiesen auf Sanduntergrund. Mit Kainit allein eben sichtbarer Erfolg, mit Beigabe von Thomasphosphat dagegen ein sehr guter Erfolg.

" B. Auf Sand- und Hochmoorwiesen nur sicherer Erfolg von Kainit neben Thomasphosphat.

Endlich mögen auch diejenigen Fälle erwähnt werden, in welchen die einseitige Kalidüngung einen guten Erfolg aufzuweisen hatte.

Fragebogen 15. Auf feuchten moorigen und anmoorigen Wiesen war der Erfolg auch ohne Zusatz von Thomasphosphat ein guter, es stellten sich gute Wiesengräser ein und auch etwas Rot- und Gelbklee, wogegen das Moos teilweise zurückging. Auf sandigen und sauren Wiesen war wenig Erfolg von der einseitigen Kalidüngung zu sehen.

" 25. Auf Moorwiesen wird Kainit allein im sechsjährigen Turnus zur Vertreibung des Schachtelhalms gegeben, was auffällig nützt. Ein quantitativer Erfolg dieser Düngung ist indessen nicht beobachtet.

" 42. Auf trockenen anmoorigen und lehmigen Wiesen wurde durch die einseitige Kalidüngung sowohl der Wuchs der Gräser, wie auch die Ansiedelung von Kleearten befördert.

" 74. Auf kaliarmen Moorwiesen wurde ein sicherer Erfolg der einseitigen Düngung erzielt. Es wuchsen bessere Gräser, Thimothee und Honiggras; Rotklee und Weißklee, schwedischer Klee trat auf.

Auf diese 4 Angaben beschränken sich die Berichte über einseitige Anwendung der Kalidüngung und wenn wir dieselben näher mustern, so scheint es sich dabei vorwiegend um erzielte qualitative Erfolge zu handeln. In Fragebogen 15 wird doch nur von einem teilweisen Erfolge geredet; Fragebogen 25 besagt ausdrücklich, daß der Kainit nur in Rücksicht auf die Vertreibung des Schachtelhalms gegeben wurde, aber ohne einen quantitativen Erfolg, und nur aus den beiden anderen Fragebogen darf man auch auf einen quantitativen Erfolg, dessen Höhe aber auch nicht einmal angegeben wird, schließen. Wir kommen demnach im großen und ganzen zu dem Resultat, daß die einseitige Anwendung der Kalisalze für Wiesen nur unter ganz besonderen Ausnahmefällen, in zufällig phosphorsäurereichen moorigen und anmoorigen Wiesen, zulässig erscheinen dürfte. Man kann nicht voraussagen, unter welchen Verhältnissen solches zutreffen wird und wird daher nur den allgemeinen Rat erteilen können, unter allen Umständen, wenn man sich nicht durch einen Versuch von dem Gegenteil überzeugt hat, neben dem Kalisalz eine Phosphorsäuredüngung in Form von Thomasschlacke zu geben.

Ehe wir nun auf die Höhe der Phosphorsäuregabe nach den vorliegenden Antworten der Fragebogen eingehen, wollen wir zunächst untersuchen, ob es auf den Wiesen gelungen ist, den Kainit durch den Carnallit oder andere Kalisalze zu ersetzen.

Diese Frage ist keine unwichtige, denn einerseits stellt sich der Preis des Kalis

in dem Carnallit etwas billiger als in dem Kainit, sobald dieses kaliärmere Salz nicht auf größere Entfernungen zu verfrachten ist, und andererseits muß man leider annehmen, daß die Ablagerungen von Kainit keine unerschöpflichen sind, sodaß eine Schonung derselben für andere Zwecke geraten erscheint, während die Carnallitablagerungen, welche wegen ihres weit höheren Chlorgehalts für manche landwirtschaftliche Zwecke nicht gebraucht werden können, in schier unerschöpflich erscheinender Menge vorhanden sind.

Über die mit der Anwendung von Carnallit erzielten Erfolge spricht man sich nun in folgenden Fragebogen günstig aus.

Nummer des Fragebogens	Beschaffenheit der Wiese	Erzielter Erfolg	
3.	Torfwiese	Carnallit	bewährt.
8.	Feuchte anmoorige Wiesen	„	„
15.	Vermooste Wiesen	„	sehr gut bezahlt.
24.	Nicht besandete Moorwiesen	„	besser als Kainit.
36.	Moor- und anmoorige Wiesen	„	zeitig gestreut, kann Kainit ersetzen.
41.	Feuchte und trockene Sandwiesen	„	kann Kainit ersetzen.
67.	Moor- und anmoorige Wiesen	„	„ „ mit Erfolg ersetzen.
71.	„ „ „ „	„	scheint auf Wiesen sicher zu wirken.
74.	Torfwiesen	„	kann Kainit ersetzen.
A.	Wiesen jeder Art	„	„ „ „
B.	„ „ „	„	ist überall als Wiesendünger zu gebrauchen.

Von 56 vorliegenden Berichten sprechen sich also nur 11 positiv zu Gunsten des Carnallits aus und man könnte geneigt sein zu schließen, daß die Anwendung dieses Kalisalzes als noch nicht sicher zu bezeichnen sei. Indessen ist dagegen zu erwähnen, daß nicht ein einziger Bericht sich über ungünstige mit der Anwendung des Carnallits für Wiesen gemachte Erfahrungen ausspricht und man kann demnach sagen, daß, wo bisher der Carnallit unter Verhältnissen, welche der Wirkung von Kalisalzen überhaupt günstig waren, versucht wurde, er sich dort auch bewährt hat — wenigstens liegt nicht ein einziger, gegen seine Anwendung sprechender Bericht vor und man muß billigerweise diesen negativen Äußerungen auch einige Beweiskraft beimessen.

Man darf daher mindestens aus der vorliegenden Untersuchung folgern, daß sich aller Voraussicht nach für Wiesen jeder Art ein ausgedehntes Feld der lohnenden Anwendung des Carnallits erschließen wird, wenn auch weitere Versuche noch erforderlich erscheinen. Für Moor- und Torfwiesen scheint seine Anwendung bereits mit hinreichender Sicherheit als lohnend bezeichnet werden zu dürfen, wenn sich der Preis des Kalis in demselben billiger als der des Kainit stellt.

Bemerkungen über andere Kalisalze für die Wiesendüngung finden sich nur ganz spärlich unter den Berichten vor und es kann daraus nur folgendes hervorgehoben werden.

Fragebogen 29. Holzasche wirkte auf unbesandetem Moor besser als Kainit. Dasselbe ist erklärlich, da hier das kohlensaure Kalium der Holzasche gewiß entsäuernd wirkte.

Fragebogen 75. Die Düngung mit schwefelsaurem Kali (welcher Art und welchen Gehalts wird nicht angeführt) hat sich auf mittelfeuchten anmoorigen Wiesen bewährt.

Wir gehen nunmehr zu der Besprechung derjenigen Mengen von Kalisalzen über, welche laut den Antworten der Fragebogen in der Praxis eine lohnende Verwendung finden.

Es wurde verwendet pro Hektar an Kainit:

Unter 300 kg	2 Berichte	. . . .	4,1 pCt.	aller Berichte.
Bis 400 „	13 „	. . . .	26,5 „	87,7 pCt. aller Berichte.
„ 500 „	10 „	. . . .	20,4 „	
„ 600 „	20 „	. . . .	40,8 „	
„ 700 „	3 „	. . . .	6,1 „	aller Berichte.
„ 800 „	1 „	. . . .	2,1 „	„ „

Hiernach stellt sich die Sache ziemlich einfach, indem in 87,7 pCt. aller mitgeteilten Fälle die Anwendung von 400—600 kg Kainit pro Hektar erfolgte (2—3 Ctr. pro Morgen). Nur in ganz seltenen Fällen wurde weniger und ebenso selten mehr angewendet. Man könnte also nur diskutieren, ob die Anwendung von mehr als 500 kg pro Hektar erforderlich ist und unter welchen Verhältnissen, oder ob eine solche von 400 kg bereits genügt. Hierüber liegt indessen kein ausreichendes Material in den Fragebogen vor, welches zu einem nur einigermaßen sicheren Schluß berechtigte, denn es scheint in den meisten Fällen die Entscheidung darüber, ob man 400 oder 600 kg Kalisalz anwenden soll, mehr Gefühlssache als wirkliche Erfahrung zu sein. Aus der großen Zahl von Fällen, in welchen man sich mit 400—600 kg begnügte und mit diesen Anwendungen gute Erfolge erzielte, kann man vielleicht schließen, daß diese Menge ausreichend ist. Jedenfalls liegt aber nicht die geringste Veranlassung vor, eine stärkere Anwendung als von höchstens 600 kg auch in den extremsten Fällen für notwendig zu erklären.

Keinenfalls kann man aus den darüber vorliegenden Angaben ersehen, daß die Mißerfolge, welche die Kalisalze aufzuweisen hatten, etwa dadurch hervorgebracht wurden, daß die Kalisalze in zu geringer Menge zur Anwendung kamen. Ohne Erfolg wurden nämlich nach der Zusammenstellung auf Seite 4—6 verwendet:

Im Mittel	. . . . .	572 kg Kainit pro Hektar.
„ Maximum	. . . .	750 „ „ „ „
„ Minimum	. . . .	400 „ „ „ „

Es liegt also kein einziges Zahlenbeispiel überhaupt für eine schwache Kainitanwendung, welche ohne Erfolg war, vor — bei allen Mißerfolgen waren reichliche Mengen verwendet und es haben demnach die Mißerfolge ihren Grund in anderen Verhältnissen, nicht in einer zu schwachen Anwendung. 600 kg Kainit pro Hektar dürften demnach für alle Fälle ausreichend sein und wahrscheinlich in den meisten Fällen sogar schon 400—500 kg genügen.

Auch über die Mengen von Thomasphosphat, welche neben dem Kainit angewendet wurden, geben uns die Antworten der Fragebogen Auskunft.

Es wurden bei den Berichten, in welchen ein Erfolg von der Kainit-Phosphatdüngung gemeldet wird, folgende Mengen von Thomasphosphatmehl als Beidünger gemeldet:

600 kg	Thomasphosphat	pro	Hektar	in	1	Fall.
500 „	„	„	„	„	2	Fällen.
450 „	„	„	„	„	2	„
400 „	„	„	„	„	13	„
375 „	„	„	„	„	2	„
350 „	„	„	„	„	3	„
300 „	„	„	„	„	4	„
250 „	„	„	„	„	1	Fall.
200 „	„	„	„	„	2	Fällen.
100 „	„	„	„	„	1	Fall.

Es wurde somit in 20 Fällen 350—450, im Mittel 400 kg Thomasphosphat gegeben und diese Menge kann man wohl als die Normalgabe, welche auch unter allen Verhältnissen ausreichend sein dürfte, erklären.

Die Fragebogen, auf welchen größere Anwendungen von Thomasphosphat verzeichnet sind, sprechen sich übrigens nicht darüber aus, weshalb solche größere Anwendungen beliebt wurden und man kann wohl im allgemeinen annehmen, daß die stärkeren Anwendungen dem Gefühl entsprungen sind, lieber des Guten etwas zu viel als zu wenig zu thun.

Auf Fragebogen 21 wird berichtet, daß als phosphorsäurehaltiges Düngemittel auf Rieselwiesen im Westerwald Phosphoritabfälle mit außerordentlichem Erfolge gegeben worden seien und zwar 1600 kg eines 16 pCt. Phosphorsäure enthaltenden gemahlenen Lahnphosphorits.

Über die zweckmäßigste Zeit der Anwendung der Kalisalze für die Wiesen.

Laut den Antworten der Fragebogen wurden die Kalisalze auf Wiesen in folgenden Monaten angewendet:

(Siehe nebenstehend.)

Von der Beurteilung über die günstigste Zeit der Anwendung der Kalisalze scheiden zunächst aus den nachstehenden Angaben diejenigen der Fragebogen 50 und 62 aus, nach welchen die Anwendung der Kalisalze im Frühjahr erfolgte, aber nicht etwa aus einer besonderen Vorliebe, sondern weil das Ausstreuen infolge der Überschwemmung, welcher die Wiesen ausgesetzt waren, nicht früher möglich war. Es bleiben somit für eine Zusammenstellung noch folgende Angaben übrig:

Unbedingt für eine Anwendung im Herbst . . .	26 Fragebogen	56,4 pCt.
Für die Anwendung im Winter	10 „	21,6 „
Für die Anwendung im Frühjahr	6 „	13,4 „
Die Anwendung im Frühjahr wird für ebenso erfolgreich als im Herbst gehalten	4 „	8,6 „
Summa .	46 Fragebogen	100,0 pCt.

Aus der vorstehenden Zusammenstellung geht hervor, daß die bei weitem häufigste Anwendung der Kalisalze sehr frühzeitig, nämlich allergrößtenteils im Herbst, sodann noch zum guten Teil in den Wintermonaten Januar und Februar erfolgt. Zusammen machen diese beiden Anwendungen 78,0 pCt. aller angeführten Fälle aus. Die Frühjahrsanwendung aus besonderer Vorliebe findet dagegen nur in 13,4 pCt. der mitgeteilten Beobachtungen statt und noch geringer ist die Zahl der Beobachtungen, nach

Die Anwendung der Kalisalze wird vorgezogen:

Im Herbst						Im Winter						Im Frühjahr						Die Anwendung der Kalisalze wird im Frühjahr derjenigen im Herbst für gleichwertig gehalten		
November			Dezember			Januar			Februar			März			April					
Fragebogen Nr.	Bodenart	Erfolg	Fragebogen Nr.	Bodenart	Erfolg	Fragebogen Nr.	Bodenart	Erfolg	Fragebogen Nr.	Bodenart	Erfolg	Fragebogen Nr.	Bodenart	Erfolg	Fragebogen Nr.	Bodenart	Erfolg	Frageb. Nr.	Bodenart	Erfolg
4	Torfwiesen .	0	7	Lehmwiesen .	?	6	Anm. Wiesen	+	8	Feucht anm. Wiesen . . .	+	42	Moorwiesen .	+	11	Feucht anm. Wiesen . . .	+	16	Anm. Moorwiesen . . .	+
9	Feucht anm. Wiesen . . .	+	68	Anmoor. W. .	+	6	Lehmwiesen .	0	74	Moorwiesen .	+	60	Anm. Wiesen	+				23	Feucht Moorwiesen . . .	+
24	Feucht moor. Wiesen . . .	+				39	Sand- und Rieselwiesen	0	75	Anm. Wiesen	+							26	Anm. Sandwiesen . . .	+
28	Moorwiesen .	+							78	Moorige und anm. Wiesen	+							61	Feucht Moorwiesen . . .	+
48	Lehmwiesen .	0																		
48	Anm. Wiesen .	+																		
52	Sandwiesen .	+																		
58	?	+																		

Im Herbst (ohne Monatsangabe):

16	Moorwiesen	+
20	do.	+
13	Lehmwiesen	0
14	Moorwiesen	+
18	?	+
19	Moorwiesen	+
21	Rieselwiesen	+
22	Moorwiesen	+
31	Feucht Moorwiesen . .	+
53	Moorwiesen	+
67	Moorige u. anmoorige Wiesen	+
71	do.	+
72	Moorwiesen	+
36	Moor. u. anm. Wiesen .	+
A	Feucht moorige, trockne Sandwiesen	+
B	Moor- und Sandwiesen	+

Im Winter (ohne Monatsangabe):

38	Moorwiesen	+
41	Sandwiesen	+
49	Lehm- u. Sandwiesen .	0
70	Anmoorige Sandwiesen	+

Im Frühjahr (ohne Monatsangabe):

3	Feuchte Torfwiesen . .	+
12	Sand- und Rieselwiesen	+
29	Trockne Moorwiesen . .	0
50	Lehm- und Sandwiesen .	0
62	Moorwiesen*)	+

*) Die Kalisalze konnten erst im Frühjahr gegeben werden, da die Wiesen der Winterüberschwemmung ausgesetzt waren.

Im Herbst	Im Winter	Im Frühjahr	Frühjahr = Herbst
Summa 26	Summa 11	Summa 8	Summa 4

denen man die Frühjahrswirkung für ebensogut als die Herbstwirkung hält. Nach der großen Mehrzahl der Beobachtungen muß man sich also für die zeitige Anwendung im Herbst erklären, denn es liegt kein vergleichendes Material zu der Annahme vor, daß die Frühjahrsanwendung, wo sie beliebt wurde, auch wirklich zu besseren Erfolgen als die Herbstanwendung unter den gleichen Verhältnissen führte. Trotzdem es nicht ausdrücklich angeführt wurde, mag doch unter den Beobachtungen manche stecken, bei denen man wohl die Kalisalze gern zeitiger angewendet hätte, woran man aber durch die im Herbst und Winter eintretende Überschwemmung, welche auf einigen Fragebogen ausdrücklich als der Grund für eine verspätete Anwendung angeführt wird, verhindert wurde.

Wenn man nun die Fragebogen kritisch durchgeht, ob etwa für eine besondere Bodenart die frühere oder spätere Anwendung vorgezogen wird, so kommt man zu keinem bestimmten Resultat, etwa in der Weise, daß man für den Sandboden eine spätere, für den Moorboden eine frühere Anwendung für zweckmäßig hielte. Dasselbe kann übrigens nicht Wunder nehmen, da ja über 77 pCt. aller Beobachtungen über die Anwendung der Kalisalze in dem Moor oder auf anmoorigem Boden gemacht worden sind. Es bedarf hierzu keiner besonderen Zusammenstellung, sondern dasselbe geht aus der vorhergehenden größeren Zusammenstellung auf Seite 19 hervor, wo neben den Nummern der Fragebogen die Angaben für die Bodenbeschaffenheit und für den Erfolg der Düngung gemacht worden sind.

Von den die Zeitangabe der Anwendung begleitenden Bemerkungen sind im Anschluß an das Vorhergegangene noch einige specieller hervorzuheben.

Fragebogen 18. Bei Frühjahrsanwendung zeigte sich der Erfolg erst in dem nächsten Jahre.

" 21. Der Kainit wurde im Herbst ausgestreut und dann die Rieselwiesen bis Ende März überstaut. Der Erfolg war ein außerordentlich großer, sowohl in quantitativer wie qualitativer Hinsicht. Diese Mitteilung scheint mir von großer Wichtigkeit zu sein, denn sie beweist, daß, wenn man die Kalisalze im Herbst auf Wiesen, welche den ganzen Winter künstlich unter Wasser gehalten werden, mit so großem Erfolge anwenden kann, kein Grund vorliegt, weshalb man die Herbstanwendung nicht auch bei solchen Wiesen, welche gelegentlich im Herbst oder Winter überschwemmt werden, ausüben soll. Ich erinnere daran, daß oben angeführt wurde, man habe die Herbstanwendung in Rücksicht auf die Winterüberschwemmung mehrfach unterlassen. Aus den Angaben der obigen Mitteilung geht nun hervor, daß man in dieser Beziehung wohl zu ängstlich gewesen ist und daß man auch auf den der Überschwemmung ausgesetzten Wiesen die Kalisalze wohl im Herbst anwenden darf, um so von den Vorteilen der frühen Anwendung Nutzen zu ziehen.

Fragebogen 22. Auf feuchtem und trockenem Moor, bei später Anwendung kein, bei früher ein sehr sicherer Erfolg.

" 62. Der Überschwemmung wegen werden die Kalisalze erst im Frühjahr ausgestreut, hierdurch werden die Pflanzen allerdings ange-

ätzt, aber sie erholen sich doch bald und der erzielte Erfolg war noch ein außerordentlich großer.

Auch diese Angabe ist von einem gewissen Interesse. Glaubt jemand der Überschwemmung wegen die Kalisalze später anwenden zu müssen, so braucht er sich dadurch, daß an den Pflanzen einige Ätzflecke auftreten, nicht abhalten zu lassen, da die Pflanzen die Ätzschäden bald wieder auswachsen.

Fragebogen A. Herr Schultz-Lupitz, welcher von allen Berichterstattern zweifellos die größten Erfahrungen in der Anwendung der Kalisalze besitzt, spricht sich unbedingt zu Gunsten der frühen Anwendung aus, indem er sagt: Die Herbstanwendung auf Wiesen zeigte sich dauernd der Frühjahrsdüngung überlegen, namentlich für den wertvollen ersten Schnitt. Novemberdüngung gab den besten Erfolg.

In dieser Mitteilung liegt auch wohl der Schlüssel zur Erklärung einer in dem älteren Bericht mitgeteilten, damals unaufgeklärt gebliebenen Beobachtung, nach welcher laut einiger Mitteilungen zwar nicht der Ertrag des ersten Schnitts, wohl aber derjenige des zweiten durch die Kalidüngung erhöht gewesen sein soll. Offenbar handelte es sich dabei um eine so spät erfolgte Darreichung der Düngung, daß die Wirkung nicht schon beim ersten Schnitt eintreten konnte. Eine frühzeitigere Anwendung würde gewiß bessere Erfolge erzielt haben.

Fragebogen B. Die Ems-Abteilung der Moorversuchsstation spricht sich ebenfalls dahin aus, daß die beste Zeit für die Anwendung der Kalisalze auf nicht bewässerten und nicht überschwemmten Wiesen und bei feuchter Witterung von Mitte Oktober bis Mitte November sei, namentlich, wenn gleichzeitig Thomasphosphat angewendet werde. Über die Anwendung auf überschwemmten Wiesen spricht sich dieselbe leider nicht aus.

Über die Art des Einbringens der Kalisalze auf Wiesen.

Hierüber können wir uns kurz fassen, da im Grunde nur eine einzige Methode des Unterbringens auf den Wiesen möglich ist, nämlich das Eineggen mit den Wiesen-eggen. Dies wird denn auch auf den meisten Fragebogen empfohlen und daneben nur noch folgendes angeführt.

Die meisten Angaben begnügen sich mit dem allgemeinen Ausdruck „eingeeggt“ in einzelnen Fällen wird jedoch angeführt, daß man das Eineggen unmittelbar nach dem Ausstreuen für vorteilhaft hält. Einmal wird sogar angeführt „Eggen im Herbst und womöglich auch im Frühjahr“. Bei einigen Mitteilungen scheint man dagegen das Eineggen im Herbst für unnötig zu halten. Eine Entscheidung nach der einen oder anderen Richtung zu treffen, ist das Material nicht reichhaltig genug und die Angaben nicht mit der wünschenswerten Bestimmtheit gefaßt. Es scheint aber im großen und ganzen so, als ob das Eineggen im Frühjahr, bei der ohnehin in dieser Jahreszeit allgemein stattfindenden Bearbeitung mit den schweren Wiesen-eggen ausreichend für die Wirkung der Kalisalze sei. Es ist im Grunde auch nicht

einzusehen, was das Eineggen im Herbst nützen soll; ob dasselbe zur Beförderung der Düngerwirkung auch im Frühjahr erforderlich ist, mag auch dahingestellt bleiben, denn diese Frage ist schwer zu entscheiden, da das Eggen im Frühjahr ja ohnehin seine ausgezeichneten Wirkungen besitzt.

Wie erfolgte in der praktischen Ausführung die Vermengung von Kalisalzen mit Thomasphosphatmehl, Superphospha oder dergl.?

Es ist von einer Seite Gewicht darauf gelegt, daß die Kalisalze möglichst innig mit den sie begleitenden Düngemitteln durchgemischt sein sollen, um zu einer vollkommenen Wirkung zu kommen und deshalb obige Frage in die versendeten Fragebogen aufgenommen worden, ohne daß indessen aus den erfolgten Antworten positive Ergebnisse abzuleiten wären. Bekanntlich erhärtet der Kainit beim Mischen mit Thomasphosphat sehr bald zu einer cementartigen Masse und es ist deshalb nicht geraten, diese Mischung längere Zeit lagern zu lassen. Hierüber äußern sich nun die Fragebogen folgendermaßen:

In 14 von im ganzen 29 Berichten hat man es vorgezogen, um das Erhärten des Gemisches von Thomasschlacke und Kainit zu umgehen, beide Düngemittel gesondert auszustreuen. Ob man sich einen Vorteil dabei hat entgehen lassen, geht aus den Berichten nicht hervor.

In 11 von 29 Berichten mischte man das Thomasphosphat und den Kainit sorgfältig entweder mit der Schaufel oder mit der Harke durch und streute das Gemisch unmittelbar nach Fertigstellung desselben aus.

In zwei Fällen wird berichtet, daß man entweder Torfmull oder feuchte Erde oder auch Sägespähne den Düngemitteln beigemischt habe, um ein Erhärten zu verhindern. Wie viel von diesen Materialien notwendig war, wird leider nicht angegeben.

Nur in zwei Fällen wird darüber berichtet, daß man die Mischung 1—2 Tage vor dem Ausstreuen vorgenommen habe. Wie man dabei ohne fremde Zusätze das gewiß unausbleibliche Erhärten vermieden hat, wird auch in diesen Berichten nicht aufgeführt.

Darüber, ob das Ausstreuen des Gemisches von Thomasphosphat und Kainit eine bessere Wirkung äußert, als wenn beide Düngemittel gesondert ausgestreut werden, äußert sich nur in dem Fragebogen A. Herr Schultz-Lupitz, welcher die Frage zu Gunsten des Mischens beantwortet. Der Erfolg sei sowohl besser und sicherer, wenn das Gemisch ausgestreut werde, aber es werden Zahlen hierüber nicht angeführt. So können denn die Akten über diese Frage noch nicht als geschlossen angesehen werden. Es ist ja wohl möglich, daß eine Mischung besser wirkt als jedes Düngemittel gesondert ausgestreut, aber ich möchte doch wahrscheinlich ein gesondertes Ausstreuen demjenigen eines Gemisches, welches erhärtet und dann erst wieder notdürftig zu gröberen Klümpchen zerkleinert werden muß, vorziehen. Die Wirkung der Thomasschlacke hängt zweifellos von ihrer feinen Verteilung in erster Linie ab und wenn man die erst künstlich in den Mühlen hergestellte feine Mahlung dadurch vernichtet, daß man das Gemisch zu einer steinharten Masse erhärten läßt, welcher man in der Praxis der Landwirtschaft nimmermehr die ursprüngliche feine Verteilung wiedergeben kann, so ist dieses gewiß nur von Nachteil begleitet. Etwas

Anderes ist es natürlich, wenn man das Gemisch, ehe es erhärtete, unmittelbar nach seiner Herstellung ausstreuen kann — dann dürften in der That möglicherweise die Vorteile, welche Herr Schultz von dem Mischen sehen will, eintreten.

In welchen Bodenarten und unter welchen Verhältnissen ist die Verwendung des Kainits absolut sicher und lohnend?

Es ist leicht vorauszusehen, wie die Antworten auf diese Frage ausfallen werden, da die Anwendung der Kalisalze auf Wiesen in 75,5 pCt. der mitgeteilten Beobachtungen auf Moor- oder anmoorigen Wiesen erfolgte. Die humosen Medien werden somit in der Praxis für die Anwendung der Kalisalze bevorzugt, offenbar weil man bei den zur Orientierung angestellten Versuchen in diesem Medium die sicherste Wirkung der Kalisalze beobachtet hatte. So kann es denn nicht Wunder nehmen, daß folgende Angaben gemacht werden.

Die Anwendung der Kalisalze wird für absolut sicher und rentabel gehalten:

In 26 Berichten auf Moor- oder Torfwiesen,
„ 10 „ „ anmoorigen Wiesen
In 36 Berichten also im ganzen auf humosen Medien
„ 11 „ auf sandigen Wiesen.

Für die Anwendung der Kalisalze auf lehmigen oder thonigen Wiesen erhebt sich dagegen auch nicht eine einzige Stimme, was nach dem ungünstigen Ausfall der Anwendung der Kalisalze in diesen Medien auch sehr wohl begreiflich erscheint.

In besonderen Bemerkungen wird ferner noch in 7 Fragebogen darauf hingewiesen, daß man auf eine sichere Wirkung der Kalisalze nur rechnen könne, wenn die Wasserverhältnisse der betreffenden Wiese in günstiger Weise reguliert seien, sodaß keinenfalls ein Übermaß von Feuchtigkeit vorhanden sein dürfe, was offenbar weit schädlicher für die Wirkung der Kalisalze ist als ein etwas trocknerer Zustand.

In drei Fällen wird endlich angeführt, daß die Wirkung der Kalisalze auf feuchten sandigen oder Moorwiesen sicher sei und dieses scheint ein Widerspruch gegen die obigen Ausführungen über die Notwendigkeit eines nur mäßig feuchten Zustandes zu sein, aber der Widerspruch ist gewiß nur ein scheinbarer, denn die Fassung „auf feuchten Wiesen" soll gewiß nicht besagen, daß dieselben ein Übermaß von Feuchtigkeit, sondern nur so viel enthalten sollen, als zur Hervorbringung einer guten Grasvegetation erforderlich ist.

Die Anwendung der Kalisalze für das Getreide.

1. Die beste Zeit der Anwendung.

A. Wintergetreide.

Hierfür ergibt sich die Zeit der Anwendung von selbst, da es unmöglich ist, das Wintergetreide anders als kurz oder doch jedenfalls nicht längere Zeit vor der Bestellung zu düngen. Daß es auch hier vielleicht vorteilhafter sein würde, die Düngemittel längere Zeit vor der Bestellung zu geben, geht aus einer Mitteilung der Emsabteilung der Moorversuchsstation hervor, nach welcher auf mit Sand gemischtem Hochmoorackerland bei trockener Herbstwitterung häufig ein um etwa 8 Tage

verspätetes Aufgehen des mit Kainit gedüngten Roggens beobachtet wurde, ohne daß indessen weitere Nachteile eingetreten seien. Auf sehr leichtem Sandboden dagegen wurde bei einem vergleichenden Versuch auf einzelnen Parzellen 900 kg Kainit pro Hektar angewendet und ohne Voreggen bei ziemlich trockener Witterung mit dem Roggen eingeeggt. Die Folge war, daß der Roggen um etwa 14 Tage später und viel dünner aufging als der nicht mit Kainit gedüngte und daß schließlich eine ziemlich bedeutende Schädigung des Ertrages hervortrat.

Man darf hieraus folgern, daß es in einem zur Trocknis neigenden Boden ratsam sein dürfte, den Kainit so zeitig als es nur die Verhältnisse zulassen, anzuwenden. Wenn der Roggen nach Stickstoffsammlern zu stehen kommt, so wird es vielleicht sogar gut sein, die Kalisalze vor dem Unterpflügen der Stickstoffsammler auszustreuen und mit denselben unterzuackern, jedenfalls aber das Ausstreuen unmittelbar nach dem Unterpflügen derselben vorzunehmen.

B. Sommergetreide.

Wir lassen zunächst die Äußerungen der Fragebogen, übersichtlich geordnet, folgen:

A. Für eine zeitige Anwendung sprechen sich aus:

Nummer des Fragebogens	Bodenbeschaffenheit	Zeit der Anwendung
31.	Moor und kiesiger Lehm	November-Januar
38.	Moor	Januar-Februar
38.	Sandboden	Herbst
41.	Sandboden	Januar-Februar
77.	Sand und Moor	Zeitige Anwendung
14.	Moor	Oktober-Neujahr
15.	Sandboden	Oktober-März
20.	Moor und Sand	November, Dezember, spätestens Januar
24.	Verschiedener Sandboden	November
28.	Moordammkulturen	Oktober-November
48.	Trockner humoser Lehm	November auf die rauhe Furche
69.	Feuchter und trockner Sand	Dezember-Januar

B. Für eine späte Anwendung sprechen sich aus:

63.	Sandboden	Kurz vor der Bestellung
22.	Feuchter Sand	Selbst im Mai noch vom besten Erfolg
23.	Feuchtes Moor mit Sand	Kurz vor der Saat auch noch gut übrigens gleichgiltig, ob im Herbst oder Frühjahr
32.	Trockner Sand und mooriger Sand	Anwendung im Frühjahr
37.	Moordammkulturen	Immer im Frühjahr
46.	Sand, kalter thoniger Sand	Meistens zeitig im Frühjahr

Diesen speciell auf das Sommergetreide sich beziehenden Berichten schließen sich noch einige andere, welche sich allgemein auf Sommerfrüchte richten und demnach auch mit auf das Sommergetreide bezogen werden müssen, an. Wir lassen dieselben nachstehend folgen:

C. Für eine frühzeitige Anwendung sprechen sich aus:

Nummer des Fragebogens	Bodenbeschaffenheit	Zeit der Anwendung
2.	Trockner Moorboden	Je früher, desto besser
33.	Lehmiger Sand und sandiger Thon	Immer im Herbst, da die Kalisalze im Frühjahr zu stark abbinden
24.	Sand, lehmiger Sand, Moorkultur	Im November
36.	Sand, anmooriger Sand, Moor	Herbst und zeitiger Winter
39.	Sand, Kies und feuchter sandiger Lehm	Dezember-Januar
40.	Sand und Moor	Bohnen und Lupinen im Winter, sonst im Herbst
53.	Sand und Moor	Herbst
59.	Trockner und feuchter Sand und sandiger Lehm	Spätestens im Januar
67.	Trockner und feuchter Sand und sandiger Thon	Je früher, desto besser

D. Für eine spätere Anwendung sprechen sich aus:

30.	Moordammkulturen	Auch noch im Frühjahr
37.	Moordammkulturen	Immer im Frühjahr
46.	Sand und kalter Thon	Meistens zeitig im Frühjahr
60.	Trockner und feuchter Sand, lehmiger Sand und Moor	Nachteile vom Ausstreuen, selbst kurz vor der Saat, nicht bemerkt.

Von 31 vorliegenden Angaben sprechen sich somit 21 für eine zeitige Anwendung im Herbst oder im Winter, und nur 10 für eine spätere im Frühjahr aus und letztere sind auch noch mit kritischen Augen zu betrachten. In einem Falle wird nämlich gesagt „zeitiges Frühjahr", womit auch schon eine gewisse frühzeitige Anwendung, etwa zu Anfang März, gemeint sein mag. Eine andere Äußerung lautet: „kurz vor der Saat auch noch gut, übrigens gleichgiltig, ob im Frühjahr oder Herbst", sodaß hieraus hervorgeht, daß ein Vorzug der Frühjahrsanwendung nicht gemeint wird, sondern nur eine Gleichheit. Eine dritte Äußerung besagt „selbst im Mai noch von bestem Erfolg", womit ebenfalls wahrscheinlich nicht gemeint wird, daß die Frühjahrsanwendung der Kalisalze besser, sondern unter Umständen auch noch gut sei.

Sodann heißt es: Auch noch im Frühjahr; hiermit soll gewiß nicht gesagt sein, daß die Frühjahrsanwendung vorgezogen werde; ferner: Meistens zeitig im Frühjahr — auch hierin liegt keine absolute Bevorzugung der Frühjahrsanwendung, ebensowenig wie in dem Ausspruch: Nachteile vom Ausstreuen, selbst kurz vor der Saat, nicht bemerkt.

Im ganzen erhalten wir also das Ergebnis, daß man zwar mancherseits die Kalisalze im Frühjahr anwendet und auch hierdurch unter Umständen noch recht gute Erfolge erzielt, aber es geht auch nicht aus einem einzigen Bericht hervor, daß die Frühjahrsanwendung greifbare Vorteile vor der Herbstanwendung besitzt. Man wird daher diese als die normale und für die meisten Verhältnisse angebrachte bezeichnen müssen.

Hervorzuheben ist allerdings, daß die Früjahrsanwendung kurz vor der Saat Schäden, wie solche nach dem Bericht des Herrn Dr. Saalfeld bei Roggen im trocknen Boden hervorgebracht werden können, nicht im Gefolge zu haben scheint, denn es wird in keinem Bericht von einer Verzögerung des Aufganges oder einer Schädigung durch die im Frühjahr angewendeten Kalisalze gesprochen. Wahrscheinlich hängt dieses damit zusammen, daß der Boden im Frühjahr so feucht zu sein pflegt, daß die ätzenden Wirkungen der Kalisalze nicht hervortreten. Fassen wir das erhaltene Resultat zusammen, so kommen wir zu dem Satz:

> Wenn man auch von manchen Seiten die Kalidüngung für das Sommergetreide erst im Frühjahr ausführt und mit einer solchen unter Umständen recht beachtenswerte Erfolge erzielt, so spricht doch keine Beobachtung dafür, daß diese Art der Anwendung derjenigen im Herbst vorzuziehen ist. Letztere ist die allgemein übliche, fast immer von guten Erfolgen begleitete und darum normale.

2. Über die beste Art des Unterbringens der Kalisalze.

Hierüber liegen folgende Angaben vor: (* bedeutet eingekrümmert oder untergeackert).

Für das Unterackern oder wenigstens Einkrümmern sprechen sich aus:

Getreide im allgemeinen: Nr. 34 (Sand und lehmiger Sand); 38 (trockner Sand und feuchtes Moor); 55 (trockner Sand und feuchter anmooriger Sand); 63 (verschiedener Sand, trocken und feucht); 77 (Sand).

Roggen: Nr. 8 (Sand); 13* (lehmiger Sand); 23 (trockner Sand); 26 (Moordammkultur); (44 halbfeuchter lehmiger Sand); 68 (trockner Sand).

Sommergetreide: Nr. 14 (Moor); 20 (Moor); 22 (feuchter Sand); 23 (feuchtes Moor, mit Sand gemischt); 24 (Sand und lehmiger Sand); 28 (Moor); 32 (Sand, Moor, anmooriger und lehmiger Sand); 48* (trockner humoser Lehm).

Allgemeine, auch für das Getreide geltende Angaben: Nr. 30 (Moordammkulturen); 33 (lehmiger Sand, sandiger Thon); 36 (Moor und anmooriger Sand); 37 (Moordammkulturen); 40 (verschiedene Sandbodenarten); 67 (trockner und feuchter Sand); 76 (Sand und Moor); 6 A (Herr Schultz-Lupitz spricht sich entschieden für das Unterackern in seinem bekannten Sandboden aus).

Das Eineggen wird für genügend gehalten:

Getreide im allgemeinen: Nr. 31 (feuchtes Moor und kiesiger Lehm); 34 (Sand und lehmiger Sand); 41 (feuchter Sand); 73 (lehmiger Sand).

Roggen: Nr. 10 (trockner Sand und sandiger Thon); 27 (trockner und feuchter Sand); 51 (Sand, die Kalisalze werden als Kopfdüngung im Winter auf den Schnee gegeben); 61 (lehmiger Sand).

Sommergetreide: Nr. 1 (Sand, die Kalisalze werden als Kopfdüngung gegeben); 22 (Sand); 69 (feuchter und trockner Sand, ein Drittel der Kalisalze wird untergeackert, zwei Drittel untergepflügt).

Allgemeine, auch für das Getreide geltende Angaben: Nr. 39 (trockner, lehmiger Sand, Sand- und Kiesboden); 46 (feuchter und trockner Sand und sandiger Thon); 53 (Sand und Moor).

Von den vorstehenden Angaben sprechen sich demnach 26 für das Unterpflügen (Unterackern) und nur 14 für das Eineggen oder sogar 2 für die Zulässigkeit der Kopfdüngung aus (1 für Roggen, im Winter auf den Schnee, 1 für das Sommergetreide). Die große Mehrzahl ist also für das Unterackern und gewiß auch mit Recht, namentlich in etwas schwereren Bodenarten, wo die Kalisalze den Boden leicht zu einer Krustenbildung geneigt machen (Abbinden).

Dem Verfasser sind solche Bodenarten in Gestalt von eisenschüssigen, grobkörnigen Sandböden aus der Gegend von Raguhn und Dessau bekannt, welche das erwähnte Abbinden in so außerordentlichem Maße zeigen, daß dasselbe zu einer wahren Kalamität wird und die Bearbeitung außerordentlich erschwert. Hier dürfen die Kalisalze keinenfalls im Frühjahr angewendet werden und auch das Unterackern derselben erweist sich als eine unumgängliche Notwendigkeit. Beiläufig mag bemerkt werden, daß die Kalkdüngung in solchen Bodenarten das Übel wesentlich mildert.

Ein Versuch, die Vorliebe für das Eineggen aus der Bodenbeschaffenheit erklären zu wollen, etwa derart, daß man in trocknersn Bodenarten das Unterackern, in feuchteren das Eineggen vorzöge, führt zu keinem Resultat, denn bei obigen Angaben finden sich alle für die Anwendung der Kalisalze überhaupt in Betracht kommenden Bodenarten in ziemlich gleicher Verteilung unter Unterackern und Eineggen.

Soviel kann aber wiederum aus den Berichten entnommen werden, daß das Unterackern nicht in einem einzigen Falle als verwerflich bezeichnet worden ist, ja man spricht sich sogar gelegentlich sehr energisch für dasselbe aus (Herr Schultz-Lupitz auf Fragebogen A), sodaß man sich dahin äußern muß, daß **das Unterackern der Kalisalze die beliebtere und unbestrittenermaßen zu einer guten Wirkung führende Methode ist; in gewissen Fällen mag freilich auch das Eineggen genügen.** Es mag aber an die Beobachtung von Dr. Saalfeld erinnert werden, nach welcher die mit dem Roggen in einem trocknen Sandboden eingeeggten Kalisalze eine sehr erhebliche Verzögerung des Aufgangs und auch einen merklichen Ernteausfall bewirkt hatten, sodaß in trocknerem Boden das Unterackern ganz entschieden den Vorzug zu verdienen scheint.

3. Über die Menge der für Sommer-Getreide angewendeten Kalisalze und des sonstigen Düngers.

Hierüber liegen sehr ausführliche Angaben vor, und es ist kaum ein Fragebogen in dieser Beziehung nicht vollständig gewesen.

Nummer des Fragebogens	Kainit kg pro Hektar	Thomasphosphat kg pro Hektar	Bodenbeschaffenheit	Sonstiger Dünger
			Getreide ohne nähere Angabe.	
31	500	500	Feuchtes Moor und kiesiger Lehm	
34	400	400	Sand und lehmiger Sand	
38	500—600	500	Trockner Sand, feuchtes Moor	
41	600*	?	Feuchter Sand	* Kainit oder Carnallit
55	400	400	Trockner Sand, feuchter anmooriger Sand	Chili, anim. Dünger und Kalk

Nummer des Fragebogens	Kainit kg pro Hektar	Thomasphosphat kg pro Hektar	Bodenbeschaffenheit	Sonstiger Dünger
73	400	?	Lehmiger Sand	daneben Chili
63	600	400	Sand trocken und feucht	200 Chili im Frühjahr
Mittel	493			
			Roggen.	
77	400	200	Sand	
8	400*	?	Sand	*Carnallit ebensogut
10	450	450	Trockner Sand, sandiger Thon	250 schwefelsaures Ammoniak, 75 Chili
13	200	400	Lehmiger Sand	
23	600	200	Trockner Sand	
26	600	400	Moordammkultur	
26	400	250	Anmooriger Sand	
27	300	300	Trockner und feuchter Sand	
44	500	?	Halbfeuchter lehmiger Sand	
51	600	600	Sand	
61	600	400	Lehmiger Sand	
68	600	400	Trockner Sand	80 Chili
Mittel	456			
			Sommergetreide, vorwiegend Hafer.	
77	400	100	Sand	
1	300—450	300—450	Sand	
14	500	500	Moor ohne Sanddecke	
15	600	400	Feuchter Sand	250 Chili
20	600	100	Moor mit Sanddecke	
22	400—600	?	Feuchter Sand	
23	600	200	Feuchtes Moor mit Sand gemischt	
24	600—800	400	Sand und lehmiger Sand	120 Chili
28	600	400	Moor mit Sanddecke	
32	400	400	Sand, Moor, verschiedene Sande	
48	400	300	Trockner humoser Lehm	100 Chili
69	500	200	$^1/_4$ feuchter, $^3/_4$ trockner Sand	
Mittel	515			
			Allgemeine Angaben, welche sich mit auf das Getreide beziehen.	
2	600	200	Trocknes Moor	
24	600—800	400	Sandiger Lehm, Sand, Moorkultur	120 Chili auf dem Sand und lehmigen Sand
30	600—800	400—600	Moordammkultur	
36	400*	200—400	Sand, mooriger Sand, Moor	* oder 600 kg Carnallit
33	400	400	Lehmiger Sand, sandiger Thon	800 Ätzkalk
37	600	600	Moordammkultur	
40	400	400	Moor- und Sandboden	
46	400—600	400	Verschiedene Sandboden	eventuell Chili
53	600	200—400	Sand und Moor	
57	600	400	Diluvial und Lehm	
59	200—400	verschieden	Verschiedener Sand	
60	600—800	300—400	Sandiger, anmooriger Boden	etwas Chili
67	600	verschieden	Verschiedene Sande	
76	600	400	Moor mit Sanddecke	
Mittel	540			

Obige Angaben geben ein genaues und übersichtliches Bild, wie große Mengen von Kalisalzen und sonstigen, namentlich aber von phosphorsäurehaltigen Düngemitteln man für das Getreide verwendet, aber sie sind doch kaum dazu brauchbar, um zu erfahren, welches die beste und richtigste Gabe dieser Düngemittel für verschiedene Verhältnisse ist.

Soviel kann man indessen wohl aus den Zahlen ersehen, daß man die verschiedenen Getreidearten nicht verschieden bezüglich der Darreichung von mineralischen Pflanzennährstoffen zu behandeln pflegt, was in den obigen, meist kali- und phosphorsäurearmen Bodenarten auch wohl richtig sein mag.

Wenn wir uns die Mittel, Minima und Maxima der Düngergaben zusammenstellen, so erhalten wir folgendes Resultat.

Angaben für:	Kainit Kilogramm pro Hektar			Thomasphosphat Kilogramm pro Hektar		
	Mittel	Minimum	Maximum	Mittel	Minimum	Maximum
Getreide allgemein . .	493	400	600	440	400	500
Winterroggen . . .	456	200	600	355	200	600
Sommergetreide . .	515	375	700	368	100	500
Sonstige Angaben . .	540	300	700	387,5	200	600
Gesamtmittel . .	505			422		

Im Mittel kann man also sagen, daß rund 500 kg Kainit und 400 kg Thomasphosphat laut vorstehender Angaben pro Hektar zur Düngung des Getreides, und zwar gleichgiltig, ob Sommer- oder Wintergetreide, verwendet werden. Wenn man die damit erzielten Erfolge betrachtet, so kann man nicht zweifeln, daß diese Menge genügt hat und wohl überall genügen wird, um die gewünschte Wirkung auszuüben, aber ob sie für alle Fälle gerade richtig bemessen ist und ob man namentlich mit der Maximalgabe von 700 kg nicht hier und da des Guten zu viel thut, mag dahin gestellt bleiben. Bei den Mineralstoffen ist dieses ja schließlich auch kein schwerer Fehler, da solche nicht verloren gehen und für eine spätere Wirkung im Boden aufbewahrt bleiben. Wir werden später bei den Kartoffeln sehen, daß dort eine direkte Düngung mit den Kalisalzen weniger ratsam ist und man auf die Nachwirkung einer früheren Düngung rechnen muß und in Rücksicht hierauf mag denn auch bei den vorstehenden Beispielen die Kalidüngung für das Getreide etwas zu reichlich bemessen sein.

4. Inwiefern kann der Kainit durch den Carnallit für das Getreide ersetzt werden?

Über diese Frage finden sich zwar nicht viele, aber doch immerhin einige Angaben, aus denen hervorgeht, daß der Kainit in der That auch für das Getreide durch den Carnallit ersetzt werden kann. Wir lassen diese Angaben zunächst folgen.

Nummer des Fragebogens	Bodenbeschaffenheit	Angaben über die Möglichkeit des Ersatzes
36.	Sand, mooriger Sand, Moor	Zeitig angewendet, kann Carnallit den Kainit ersetzen. Es werden für 400 kg Kainit 600 kg Carnallit verwendet.
41.	Feuchter Sand	Für alle Halmfrüchte kann Carnallit den Kainit ersetzen.
8.	Trockner Sand und sandiger Thon	Überall, wo die Stickstoffzufuhr größtenteils durch den Stalldünger erfolgt, ist der Carnallit gut.
44.	Halbfeuchter, lehmiger Sand	Ist die Nachfrucht Klee, so ist Carnallit wegen seines Chlorkaliumgehalts zu empfehlen.

Es geht also aus diesen Äußerungen hervor, daß man gelegentlich die Anwendung des Carnallits, welche zu Wiesen, wie wir gesehen haben, sich schon weit häufiger eingebürgert hat, auch zu Getreide versucht hat und wo dieses geschehen ist, spricht sich nicht ein einziger Bericht dahin aus, daß eine unbefriedigende Wirkung beobachtet worden sei.

Allerdings muß hervorgehoben werden, daß nicht eine einzige Äußerung darüber vorliegt, daß der Carnallit vergleichend neben dem Kainit angewendet sei. Zu einer ausgedehnteren versuchsweise erfolgenden Anwendung des Carnallits für das Getreide kann man aber immerhin raten.

Endlich mag noch die eine Beobachtung hervorgehoben werden, daß sich die Chlorverbindungen des Carnallits in Rücksicht auf den auf das Getreide folgenden Klee ganz besonders bewährt hätten.

5. Über die Anwendung reiner Kalisalze zu Getreide.

Hierüber liegen nur zwei Berichte vor, welche sich folgendermaßen äußern.

Nr. 63. Früher wurden auch zu Getreide reine Kalisalze angewendet, aber ohne einen Vorteil gegenüber dem Kainit.

Nr. 77. Früher schwefelsaures Kali mit gutem, aber nicht besserem Erfolge als Kainit angewendet.

Beide Berichte bestätigen also die gute Wirkung der reinen Kalisalze für das Getreide, aber sie lassen andererseits keinerlei Vorteil vor dem billigeren Kainit erkennen. Hiermit dürfte diese Frage wohl erledigt sein.

6. Über die Erfolge der Kainit-Phosphatdüngung.

a) Versuche mit günstigem Erfolg bezüglich der Höhe der Ernte und der Rente.

Wir können über diesen Punkt eine ganze Reihe höchst erfreulicher und lehrreicher Beispiele anführen, so daß der frühere Bericht hierin eine wesentliche Ergänzung und Bereicherung erfährt.

I. Getreide im allgemeinen.

Nummer des Fragebogens	Bodenbeschaffenheit	Angaben über die Erfolge
31.	Feuchter Moor- und Kies-Lehmboden	Erträge höher, bis zu 50 pCt., aber mehr die des Strohes.
34.	Sand- und lehmiger Sand	Gewinn durch mehr Stroh.
38a.	Sandboden	Etwa 30 pCt. Stroh, aber keine Körner mehr.
38b.	Moor ohne Sanddecke	Etwa 40 pCt. Körner und Stroh mehr.
41.	Feuchter Sand	Sehr günstig.
55.	Trockner Sand und nasses Moor	Im trocknen Sand um 25 pCt. höhere Erträge, im nassen Moor kein Erfolg.
63.	Feuchter und trockner Sand, lehmiger Sand	Mehr Körner, besonders aber mehr Stroh.
73.	Lehmiger Sand	Reiner Kainit wenig, mit Thomas. und Chili viel Erfolg.
77.	Sandboden	Strohertrag besonders gesteigert.

II. Winterroggen.

8.	Mitteltrockner Sandboden	Körneransatz befördert.
10.	Trockner Sand und sandiger Thon	Stroh um die Hälfte mehr; Körner durch Zufälligkeiten geschädigt.

Nummer des Fragebogens	Bodenbeschaffenheit	Angaben über die Erfolge
13.	Lehmiger Sand	2 Scheffel pro Morgen mehr, auch mehr Stroh.
23.	Trockner Sand	Sehr guter Erfolg.
26.	Moordammkultur und mooriger Sand	Großartiger Erfolg, wo früher nichts wuchs, werden jetzt hohe Ernten gemacht.
27.	Trockner und feuchter Sand	Günstiger Erfolg, auch mehr Stroh.
44.	Halbfeuchter, lehmiger Sand	Ernte um ein Neuntel gesteigert.
59.	Sandboden	Ertrag um gut ein Drittel gesteigert.
61.	Lehmiger Sand	Erträge im ganzen auf das Doppelte gesteigert.
68.	Trockner Sand	20 pCt. Mehrertrag, 100 kg Roggen um 1,60 ℳ billiger produziert.

III. Sommergetreide.

1.	Sandboden, Kiesuntergrund	Guter Erfolg.
14.	Moor ohne Sanddecke	Ein Drittel Mehrertrag.
15.	Feuchter Sand	Ertrag auf das Doppelte gesteigert.
20.	Moor mit Sanddecke	Erträge aller Feldfrüchte seit Anwendung des Kainits bedeutend gehoben.
22.	Feuchter Sand	Sicher bessere Ernte und Rente.
23.	Feuchter Sand	Günstigster Einfluß.
24.	Sand und lehmiger Sand	Mindestens 20 pCt. mehr.
28.	Moor mit Sanddecke	Guter Erfolg.
32.	Moor und verschiedene Sande	Bis 50 pCt. Mehrertrag, auch viel Stroh.
48.	Trockner humoser Lehm	Bedeutender Erfolg, 40 ℳ pro Hektar Gewinn.

IV. Allgemeine, auch auf das Getreide bezügliche Angaben.

2.	Trocknes Moor	Wo bei wenig und schlecht ernährtem Vieh wenig Dünger, hat Kainit einen großartigen Erfolg.
24.	Moordammkulturen	Zu allen Feldfrüchten großartige Erfolge.
24.	Sand und sandiger Lehm	Mindestens 20 pCt. Mehrertrag.
40.	Sand und Moor	Qualitativ und quantitativ günstig.
46.	Feuchter und trockner Sand	Sehr bedeutender finanzieller Erfolg.
60.	Trockner und feuchter Sand und Moor	Kainit allein kein Erfolg, mit Thomas. und Kalk bis 100 pCt. Mehrertrag.
36.	Moor und Sand, Mittelboden	Im Moor und Sand sofortiger günstiger Erfolg, im Mittelboden langsamer.
79.	Feuchter und trockner Sand, Moor mit und ohne Sanddecke	Da sich die Mineraldüngung früher bei Versuchen bewährte, wird dieselbe überall ausgeführt. Durch dieselbe und sonstige Meliorationen haben sich die Erträge von 1880 686 Ctr. Körner auf 1887 5148 Ctr. gehoben. Rimpausche Moorkultur gibt ohne Stickstoffdüngung bei 400—600 kg Kainit und 300—400 kg Thomas. 5 Jahre hintereinander 11—13 Ctr Haferkörner pro Morgen bei großen Stroherträgen.
A.	Trockner Sandboden	Herr Schultz-Lupitz führt an, daß sich die Kainit-Phosphatdüngung bei allen Cerealien neben der Stallmistdüngung und nach stickstoffsammelnden Früchten in den bäuerlichen Wirtschaften bewährt hätte. Einzelne Kostenberechnungen hätten die Produktionskosten von 100 kg Getreide zu 10—12 ℳ ergeben.

Nummer des Fragebogens	Bodenbeschaffenheit	Angaben über die Erfolge
B.	Hochmoorboden, Sandboden	Die Ems-Abteilung der Moor-Versuchsstation berichtet über durchweg günstige Erfolge der Anwendung von Kainit-Phosphat auf alle Feldfrüchte also auch auf Getreide.

b) Mitteilungen über Versuche ohne einen Erfolg.

17.	Lehmiger trockner Sand	Kein Erfolg der Anwendung von 300 kg Kainit und 500 kg Thomas; auch nicht zu Kartoffeln und Wiesen.
30.	Mittelboden, Höhenacker	Derselbe scheint ein Kalibedürfnis nicht zu besitzen.
39.	Trockner Sand- und Kiesboden.	Kein qualitativer und quantitativer Erfolg.
57.	Diluviallehm, stark gemergelt	Kein wahrnehmbarer Erfolg bei irgend einer Feldfrucht.
6.	Lehmsand auf Lehmmergel	Kein Erfolg.

Nach diesen Angaben stehen somit 39 Versuche mit günstigem Erfolge nur fünf Versuchen, bei welchen über einen Mißerfolg berichtet wird, gegenüber und auch diese finden leicht ihre Erklärung. Wenn die Kalisalze in einem Diluviallehmboden, welcher laut Fragebogen 57 stark gemergelt wurde, keine Wirkung äußerten, so kann dieses nicht weiter Wunder nehmen; ebensowenig in dem lehmigen Sand, welcher auf Lehmmergel aufgelagert war (6). Überhaupt scheint die Grenze der Wirkungsfähigkeit bei dem lehmigen Sande zu liegen, dessen Feinerdegehalt ja sehr verschieden und zuweilen so kalireich ist, daß eine Kalidüngung unter Umständen einen Erfolg kaum aufweisen kann. In diese Kategorie gehören nun zwei der Fälle, bei denen über einen Mißerfolg berichtet wird und es bleibt nur ein einziger Fall unerklärt übrig, nämlich der trockene Sand- und Kiesboden von Nr. 39, aber diesem einen Falle stehen 39 günstige Mitteilungen gegenüber, bei denen in vielen Fällen über ganz außergewöhnlich große Erfolge berichtet wird. Es mögen nur folgende Beispiele aus der Zusammenstellung herausgezogen werden.

Nr. 31: bis 50 pCt. Mehrertrag; 38a: 40 pCt. Mehrertrag Korn und Stroh; 38b: etwa 30 pCt. Stroh mehr; 55: Mehrertrag von 25 pCt; 10: zwei Scheffel Körner pro Morgen mehr; 26: Großartiger Erfolg, wo sonst nichts geerntet, werden hohe Erträge gemacht; 44: ein Neuntel Mehrertrag; 61: Ertrag auf das Doppelte gesteigert; 68: 20 pCt. Mehrertrag, 100 kg Roggen um 1,60 *M.* billiger produziert; 14: Ein Drittel Mehrertrag; 15: Ertrag auf das Doppelte gesteigert; 24: 20 pCt. Mehrertrag; 32: bis 50 pCt. Mehrertrag, 48: 40 *M.* pro Hektar Gewinn; 24: mindestens 20 pCt. Mehrertrag; 60: Kainit, Thomas und Kalk steigerten die Erträge auf das Doppelte; A: die Produktionskosten von 100 kg Getreide betrugen nur 10—12 *M.*

Endlich mag auf die ausführliche Bemerkung auf Fragebogen 79 (Kübbowwerke des Herrn Kühnemann) hingewiesen werden, nach welcher sich die Körnererträge, allerdings auch mit durch mancherlei Meliorationen, aber doch hauptsächlich durch eine planvolle Düngung von 686 Ctr. Körnern auf 5148 Ctr. gehoben haben. Ein Erfolg, der fast beispiellos zu nennen ist.

Wir brauchen daher nicht viele Worte zu machen, denn das überwältigend große Zahlenmaterial beweist deutlich, daß die Kainit-Phosphatdüngung in ihrer

planmäßigen Anwendung ein absolut unentbehrlicher Faktor des Wirtschaftsbetriebes im leichten und Moorboden geworden ist und wenn irgend etwas in der Lage gewesen ist, den Landwirten die schwere Zeit der letzten Jahre überhaupt ertragbar zu machen, so ist dieses die Erhöhung und Verbilligung der Produktion, welche in den leichteren Bodenarten durch die verständnisvolle Anwendung der Kalisalze möglich geworden ist, gewesen. Die vorliegenden Äußerungen der von der Düngerabteilung der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft unternommenen Untersuchung beweisen diese Behauptung auf das schlagendste.

Am allersichersten scheinen die Erfolge der Kainit-Phosphatdüngung bezüglich des Strohertrages hervorzutreten — wenigstens äußern sich mehrere Fragebogen in dieser Richtung:

31. Erträge bis zu 50 pCt. höher, aber mehr diejenigen des Strohs.
34. Gewinn durch mehr Stroh.
38. Etwa 30 pCt. Stroh, aber keine Körner mehr.
63. Mehr Körner, besonders aber auch mehr Stroh.
77. Strohertrag besonders gesteigert.
10. Stroh um die Hälfte mehr.
27. Günstiger Erfolg, besonders auch mehr Stroh.
32. Bis 50 pCt. Mehrertrag, besonders auch viel Stroh.

Die erhöhte Strohproduktion kann also als eine ganz specifische Wirkung der Kainit-Phosphatdüngung angesehen werden und war auch mit Ausnahme eines einzigen, oben angeführten Beispiels von einer Erhöhung des Körnerertrages begleitet. Der Wert der Düngung wird begreiflicherweise hierdurch für die stroharmen Sandwirtschaften in außerordentlicher Weise gesteigert. Man muß es gesehen haben, um es zu glauben, wie dort anstatt des früheren Strohmangels in einigermaßen günstigen Jahren seit der Anwendung der Kainit-Phosphatdüngung nunmehr ein erfreulicher Strohüberfluß eingekehrt ist.

c) Die qualitative Wirkung der Kainit-Phosphatdüngung.

Auch hierüber liegen einige beachtenswerte Äußerungen vor:

31. Etwas leichtere Körner, Stroh weniger widerstandsfähig.
41. Gesundes, kräftiges Stroh und schwerere Körner, die gern gekauft werden.
63. Die Düngung scheint die Reife zu verzögern, die Körner werden nicht sehr schwer.
8. Der Körneransatz wird befördert.
10. Starke Pflanzen, dunkle Blattfärbung, die Pflanzen bleiben lange grün und liefern schwere Körner.
23. Längeres, steiferes Stroh, dichterer Stand, vollere Ähren, die Pflanzen bleiben länger grün.
27. Kräftiger entwickelte Pflanzen mit schwereren Körnern.
51. Üppiger Wuchs des Roggens.
61. Es kann der Roggen drei Jahre hintereinander angebaut werden; derselbe wird nicht mehr matt, wie sonst der Stoppelroggen; die Körner sind vollwichtig und schön ausgebildet.
68. Volleres Korn beim Roggen.

A. Der Roggen in Kainit-Phosphat gibt nach Stickstoffsammlern ein um 1—1,7 kg pro Hektoliter, der Kartoffelroggen ein um 1 kg pro Hektoliter schwereres Korn. Hervorragend schön und schmackhaft für die Tiere ist das Stroh. (Lupitz.)

1. Stroh und Körner schön.

14. Es trat Lagern des Sommergetreides ein.

22. Hafer gab schwereres Korn.

24. Schweres, gut ausgebildetes Korn.

32. Ziemlich leichte Haferkörner; pro Hektoliter 34—36 kg; viel Stroh.

69. Längere Ähren, schwereres Korn.

46. Frischeres Wachstum des Getreides, größere Widerstandsfähigkeit gegen die Dürre, schwerere Körner. Die Unkräuter vermehren sich aber auch entsprechend mehr.

67. Um 1 kg pro Hektoliter schwereres Korn.

Aus diesen 20 Mitteilungen können wir folgendes entnehmen.

Über ein durch die Kainit-Phosphatdüngung erzieltes höheres Körnergewicht äußern sich 12 Berichte, nämlich 1, 10, 22, 24, 27, 41, 46, 61, 67, 69, 68, A.

Hiervon machten präzise Angaben: Herr Schultz-Lupitz, die nach Stickstoffsammlern geernteten Roggenkörner waren um 1—1,7 kg, die nach Kartoffeln geernteten um 1 kg pro Hektoliter schwerer.

Nr. 67. Die Körner waren um 1 kg pro Hektoliter schwerer geworden.

Ein Bericht hebt hervor, daß die Ähren länger geworden seien.

Dem gegenüber stehen 3 Berichte über geerntete leichtere Körner.

Nr. 31. Etwas leichtere Körner. 32. Der geerntete Hafer wog nur 34—36 kg pro Hektoliter. 63. Die Körner waren nicht sehr schwer.

Gehen wir auf die wahrscheinlichen Ursachen dieser Erscheinung ein, so gewinnen wir aus den Fragebogen folgende specielle Angaben:

31. Feuchtes Moor. 50 pCt. Ertragssteigerung, aber vorwiegend mehr Stroh.

63. Feuchter und thoniger Sand. Mehr Körner, aber besonders mehr Stroh.

32. Moor. 50 pCt. Ertrag mehr, besonders aber mehr Stroh.

Diese Angaben lassen erkennen, daß überall von einem besonders hohen Strohertrage gesprochen wird, und daß mit demselben auch eine bedeutende Ertragserhöhung im ganzen verbunden war. Offenbar ist in den vorliegenden Fällen ein ganz besonders üppiges Wachstum, angeregt durch die außerordentlich günstige Wirkung der Düngung, eingetreten, und daß ein solches leicht eine mangelhaftere Körnerbildung gerade bei hohem Ertrage im Gefolge haben kann, ist längst bekannt. Man denke nur an die Leichtigkeit, mit welcher man die Gerste durch eine reichliche Stickstoffdüngung in ungünstiger Richtung der Körnerausbildung beeinflussen kann. Ein Vorwurf erwächst natürlich der Kainit-Phosphatdüngung daraus, daß sie gelegentlich einmal zu energisch wirken kann, in keiner Weise. Der naheliegende Gedanke, daß es bei diesen Fällen an Phosphorsäure gefehlt hätte, ist übrigens nicht zutreffend, denn die Angaben der Fragebogen besagen, daß gedüngt wurde mit (500 + 500), (600 + 400), (400 + 400) Kainit + Thomasphosphat. Ein Phosphorsäuremangel war demnach wohl ausgeschlossen.

Über sonstige Einflüsse auf die Vegetation berichten außerdem mehrere Fragebogen. Rühmend wird an der Beschaffenheit des Strohs hervorgehoben:

41. daß es gesund und schön sei; 10. daß die Pflanzen besonders stark gewesen seien; 23. daß das Stroh länger gewesen sei und ein dichterer Stand geherrscht habe; 27. daß das Stroh kräftig gewesen sei; 61. daß der Stoppelroggen selbst im dritten Jahre nicht mehr matt werde; 23. daß der Hafer steife Halme gehabt habe; A. (Schultz-Lupitz) daß das Stroh hervorragend schön werde und dem Vieh besonders schmackhaft sei.

Dagegen wird von zwei Berichterstattern behauptet, daß das Stroh etwas weniger widerstandsfähig sei (Nr. 31), sowie daß Lagern des Sommergetreides eingetreten sei (Nr. 14).

Hiervon bezieht sich die eine Mitteilung auf die bereits früher besprochene Beobachtung, daß in einem feuchten Moorboden bei einem besonders üppigen Wuchs, begleitet von einer bedeutenden Ertragserhöhung, besonders des Strohs, leichtere Körner geerntet worden seien; hierbei ist es wohl erklärlich, daß das Stroh weniger widerstandsfähig wurde. Die andere Mitteilung bezieht sich ebenfalls auf einen Moorboden, in welchem offenbar ein außerordentlich üppiges Wachstum eingetreten war. Daß hierbei gelegentlich Neigung zum Lagern eintritt, spricht eher für die ausgezeichnete Wirkung der Düngung als dagegen. Es wird nun Sache der betreffenden Beobachter sein, die Düngung so abzuschwächen, daß solches vermieden wird, was gewiß zu erreichen sein dürfte.

Obigen Verhältnissen entspricht es auch, wenn einmal von einem eingetretenen sehr üppigen Wuchs des Getreides berichtet wird (Nr. 51).

Über den Einfluß auf die Vegetationsdauer berichten drei Fragebogen.

Der Dünger scheint die Reife zu verzögern (Nr. 62); dunkle Blattfärbung, die Pflanzen bleiben länger grün (Nr. 10); die Pflanzen bleiben länger grün (Nr. 23).

Diese Erscheinung ist übrigens eine wohl erklärbare, denn eine jede größere Anregung der Vegetation bewirkt eine längere Dauer derselben und wir haben es hier mit derselben Erscheinung, welche bei der Anwendung von stickstoffhaltigen Düngemitteln und besonders beim Chilisalpeter wohlbekannt ist, zu thun. Die Wirkung der Kainit-Phosphatdüngung läßt sich in ihrer äußeren Erscheinung übrigens sehr wohl mit der Wirkung der Stickstoffdüngung auf den besseren Bodenarten vergleichen.

Endlich mag noch eine interessante Beobachtung angeführt werden (Nr. 46), nach welcher die Kainit-Phosphatdüngung in Sandböden ein frischeres Wachstum, blaugrüne Blätter und vor allem eine größere Widerstandsfähigkeit gegen die Dürre bewirkt habe. Dazu wird aber bemerkt, daß ebenso wie die Kulturpflanzen, so auch die Unkräuter von derselben Düngung Nutzen gezogen hätten und dieselben außerordentlich üppig und lästig geworden seien.

Natürlich ist auch diese Beobachtung verständlich; wer einmal den fast tropisch zu nennenden Wuchs der Unkräuter auf den mit der Kainit-Phosphatdüngung bewirtschafteten Rimpauschen Moordammkulturen gesehen hat, weiß, wie richtig die betreffende Mitteilung ist. So bedauerlich nun auch dieses vermehrte Wachstum der Unkräuter ist, so natürlich ist dasselbe (bei Anwendung des Chilisalpeters ist dasselbe, beiläufig bemerkt, gerade so) und es folgt hieraus nur, daß man eben mit angestrengteren Kräften in den Kampf mit dem Unkraut eintreten muß. Die Verbilligung der Produktion gibt ja dem Landwirt hierzu die Mittel in die Hand. Mühelos fallen den Landwirten allerdings auch hier die Früchte nicht in den Schoß.

7. Über die zur Anwendung der Kalisalze geeignetesten Bodenarten.

Über die bei den vorliegenden Beobachtungen in Frage kommenden Bodenarten können folgende Mitteilungen gemacht werden.

Bei weitem die verbreitetste Anwendung fanden die Kalisalze für das Getreide in dem Sandboden, da in 26 Berichten eine solche und zwar mit bestem Erfolge erwähnt wird.

Von diesen werden bezeichnet als:

Feuchter Sandboden	8
Trockner „	9
Mittelfeuchter Sandboden	1
Ohne Bezeichnung.	8
Summa . . .	26

Es verdient hierzu bemerkt zu werden, daß in dem reinen Sandboden nur in einem einzigen Falle, in einem trocknen Sand- und Kiesboden, wo wahrscheinlich die Trockenheit der Wirkung hinderlich gewesen ist, über einen Mißerfolg der angewendeten Kalisalze berichtet wird.

Die dann folgende Bodenklasse ist der Moorboden und zwar mit 17 Berichten, von denen sich 5 auf Moordammkulturen beziehen. Daß Berichte über die Erfolge der Kalisalze auf den letzteren nicht in größerer Zahl vorliegen, hat wohl seinen Grund nicht in den Mißerfolgen und der seltenen Anwendung der Kalisalze auf diesen Kulturen, sondern darin, daß sich die Anwendung der Kalisalze auf den Moordammkulturen so eingebürgert hat, daß sie selbstverständlich ist und nicht einer besonderen Erwähnung und Specialisierung bedarf. Die übrigen 13 Berichte beziehen sich auf die Anwendung der Kalisalze auf nicht besandeten Moor-Kulturen, auf trocknem und feuchtem Moor, und es ist bemerkenswert, daß auch hier nicht ein einziger Bericht von irgend einem Mißerfolge melden kann, sondern daß überall ausgezeichnete Erfolge erzielt wurden.

Der Häufigkeit nach folgt sodann die Anwendung im lehmigen Sande, wovon 12 Beispiele aufgeführt werden, 9 mit Erfolg, aber auch 3 ohne Erfolg und in einem dieser letzteren wird hervorgehoben, daß der Mittelboden auf die Kalisalze nicht mehr zu reagieren scheine. Bei der Dehnbarkeit des Begriffes „lehmiger Sand" ist dieses auch begreiflich; man kann unter Umständen darunter einen, bereits dem Lehmboden nahestehenden Boden meinen, der ansehnliche Mengen Feinerde enthält und in derselben soviel Kali, daß eine Kalidüngung unsicher werden kann. Zu den für die Wirkung der Kalisalze absolut sicheren Bodenarten wird man also den lehmigen Sand wohl nur dann rechnen können, wenn er einen verhältnismäßig kleinen Lehmanteil enthält. Man wird wohl versuchsweise zu der Anwendung der Kalisalze in diesem Boden schreiten können, aber man darf nicht überrascht sein, wenn die Düngung dort ihre Wirkung versagt. Im Sandboden jeder Art, gleichgiltig, ob feucht oder trocken, darf man aber nach der großen Zahl der vorliegenden Erfahrungen dreist die ausgedehnteste Anwendung ohne jedes Risiko betreiben und man wird voraussichtlich die glänzendsten Erfolge erzielen.

Endlich wird auch noch über je eine erfolgreiche Anwendung in einem moorigen Sand und in einem reinen Kiesboden berichtet.

Es ist nach obigem begreiflich, daß sich die Antworten auf die Frage: „in welchen Bodenarten wird die Anwendung der Kalisalze für das Getreide für absolut

sicher gehalten?" in der durch die angeführten Zahlen präzisierten Richtung halten. Wir können aus den Angaben der Fragebogen nachstehende Zusammenstellung machen:

Die Anwendung der Kainit-Phosphatdüngung wird für absolut sicher gehalten

Sandboden, feucht und trocken . .	in 22	Berichten
Moorboden und Moorkulturen . .	„ 17	„
Anmooriger Sand	„ 6	„
Lehmiger Sand	„ 2	„
Thoniger Lehm	„ 1	„

Es mag endlich noch hinzugefügt werden, daß Herr Schirmer-Neuhaus auf Fragebogen 59 die Anwendung der Kalisalze auch in besseren Bodenarten für geraten hält, wenn dort starker Rüben- oder Kartoffelbau betrieben wird.

8. Über die Wirkung der Kainit-Phosphatdüngung nach mit Kalisalzen gedüngten Stickstoffsammlern (L. D.)

Diese allgemein interessante und eine der wichtigsten Grundlagen der ganzen Kalidüngung bildende Frage wird in einer ziemlich großen Anzahl von Fragebogen einer Beantwortung unterzogen und zwar:

in 23 Fragebogen in einem günstigen Sinne
„ 3 „ „ „ ungünstigen „

Wenn wir nun im nachstehenden eine Zusammenstellung der eingelaufenen Antworten geben, so gruppieren wir dieselben nach dem Erfolge; um aber den Grund etwaiger Mißerfolge erkennen zu können, fügen wir den betreffenden Angaben die Bodenbeschaffenheit, sowie die über die Wirkung der Kalisalze unter denselben Verhältnissen im allgemeinen gemachten Wahrnehmungen hinzu.

Nummer des Fragebogens	Bodenart	Wirkung der Kalisalze im allgemeinen (auch ohne L. D.)	Wirkung von L. D.
		Getreide im allgemeinen.	
24.	Sand u. lehmiger Sand	Sehr gut, 20 pCt. Ertrag mehr	Sehr gut.
33.	Lehm. Sand, sand. Thon	Gut	Sehr gut, besonders Roggen nach Victoria-Erbsen. Die Nachwirkung der Kalidüngung fiel besonders auf.
37.	Anmoor-Damm, trocken	Sehr gut.	Vorzüglich. Roggen in 600 kg Kainit, 600 Phosphat nach untergepflügter Lupine gab 2100 kg Körner pro Hektar.
40.	Sand und Moor	Scheinbar günstig	Scheinbar günstig.
59.	Verschiedene Sandbodenarten	Sehr günstig	Vorzüglich.
60.	Verschiedene Sandbodenarten	Vorzüglich bis 100 pCt. mehr	Erfolge von L. D. nach Lupinen in einem vor 3 Jahren gekälkten Boden vorzüglich.
67.	Verschiedene Sandbodenarten	Sehr gut	L. D. zu Getreide einzig sichere Rente.
38.	Trockner Sand	Gut	Vorzüglich.
41.	Feuchter Sand	Sehr günstig	Nach reifen guten Lupinen gute Wirkung von L. D., nach Wickgemenge, sowie nach Serradella Einsaat in Hafer kein Erfolg.

Nummer des Fragebogens	Bodenart	Wirkung der Kalisalze im allgemeinen (auch ohne L. D.)	Wirkung von L. D.
55.	Trockner Sand, feuchter Moorsand	Sehr gut, 25 pCt. Ertrag mehr	Vorzugsweise gut.
63.	Verschiedene Sande	Sehr gut	Nach Klee und Erbsen muß dem Getreide immer Chili gegeben werden, um eine volle Ernte zu erzielen.
		Winterroggen.	
8.	Sandboden, mitteltrocken	Körneransatz befördert	Gut.
13.	Lehm. Sand	Sehr gut	Nach untergepflügten Lupinen auf leichtem Sandboden vorzüglich.
23.	Trockner Sand	Sehr gut	Vorzüglich.
44.	Halbfeuchter Sand	Gut 1 Neuntel mehr	Sehr gut
51.	Sandboden	Sehr gut, 1 Drittel mehr	Sehr gut.
14.	Moorboden	Wirkung der Kalisalze sehr energisch, ein Drittel mehr, aber viel Lager	Zu gut (offenbar wird hierunter die hervorgetretene Neigung zum Lagern gemeint).
23.	Feucht. Moor und Sand	Günstigster Erfolg	Ausgezeichnet.
24.	Verschiedene Sande	Mindestens 20 pCt. mehr	Sehr gut.
28.	Moor mit Sanddecke	Guter Erfolg	Sehr gut, namentlich Roggen nach Serradella und Lupinen.
79.	Sand- und Kiesboden	Sehr gut	Kainit Phosphatdüngung nach mit Kainit gedüngten abgeernteten Lupinen und Klee hat Erfolg, aber den vollen doch erst mit Beigabe von Chili.
74.	Trockner Sand	Sehr gut	Sehr gut. Nach untergepflügten Lupinen auf besserem Boden 500, auf leichtestem Sand 260 kg Roggenkörner mehr geerntet.
75.	Kiesiger Lehm	Gut	Phosphatdüngung nach Bohnen für Roggen sehr gut bewährt.
A.	Trockner Sand (Schultz-Lupitz)	Sehr gut	Durchweg vortrefflich. War der Bestand stickstoffsammelnder Pflanzen befriedigend, so genügte die Stoppel und L. D.-Düngung zur Herstellung einer vollen Ernte, wie das Wasservermögen des betreffenden Bodens es erlaubte; 7—11 Ctr. Roggen, 5—12 Ctr. Haferkörner, je nach Regenfall, waren das Ergebnis vieler Wirtschaften. Frühere Mergelung und rechtzeitige Aussaat sind aber Bedingungen des Erfolges, welcher stets noch eine Nachwirkung zeigte.
B.	Hochmoor (Emsabteilung Moor-Versuchsstation)	Sehr gut	Immer gut; jedoch rentierte bei Roggen auf alt- und neukultiviertem Hochmoor meistens noch eine Gabe von Chilisalpeter.
		Berichte über eine erfolglose Anwendung von L. D.	
39.	Trockner Sand und Kies	Überhaupt keine Erfolge	Ohne jeden Einfluß.
6.	Gemerg. lehm. Sand	Ohne Erfolg	Nicht bewährt.
20.	Moor mit Sanddecke	Gut	Nicht bewährt, trotz mehrjährtger Versuche.

Wenn wir zuerst diejenigen Mitteilungen, welche über einen Mißerfolg der L. D. berichten, erledigen sollen, so kann es natürlich nicht Wunder nehmen, daß eine Wirkung dieser Düngung da nicht eingetreten ist, wo die Kalisalze auch unter anderen Verhältnissen ohne Wirkung gewesen sind. Dieses ist nun bei zweien der Berichte der Fall gewesen. Der dritte Bericht, welcher über einen Mißerfolg der L. D.-Düngung spricht, bezieht sich auf einen Moorboden mit Sanddecke und es ist hier sehr wohl möglich, daß in diesem Boden von der stickstoffreichen Moorsubstanz soviel Stickstoff geliefert wurde, daß der Zuschuß durch die stickstoffsammelnden Vorfrüchte überflüssig war. Die L. D.-Düngung, d. h. die Anwendung von Kainit-Phosphat nach mit Kainit gedüngten stickstoffsammelnden Vorfrüchten, hat ja überhaupt ihren höchsten Wert in den stickstoffarmen Sandbodenarten, welche durch dieselbe am billigsten und sichersten mit Stickstoff versorgt werden können, und nicht für die von Natur so stickstoffreichen Moorbodenarten, welche diesen Zuschuß unter Umständen (mit Ausnahme gewisser Hochmoorböden) entbehren zu können scheinen.

Als ein Mißerfolg der L. D.-Düngung ist es kaum zu bezeichnen, wenn in dem Fragebogen 79 (Küddowwerke, Kühnemann) angeführt wird, daß sich eine Beigabe von Phosphorsäure zu mit Kainit gedüngten untergepflügten Lupinen für darauf folgenden Roggen stets unwirksam erwiesen habe. Diese Beobachtung spricht viemehr nur dafür, daß der betreffende Boden so phosphorsäurereich ist, daß er die Phosphatdüngung auch für phosphorsäurebedürftige Pflanzen, wie den Roggen, entbehren kann.

Alle übrigen Berichte verzeichnen dagegen einen mehr oder weniger großen, in vielen Fällen sogar großartig zu nennenden Erfolg. Daß dieser Erfolg natürlich von dem vorhergehenden Stande der Stickstoffsammler in erster Linie abhängig ist, versteht sich von selbst und die Fälle, bei denen angeführt wird, daß zur Erzielung der höchsten Wirkung eine gewisse Beigabe von Chilisalpeter erforderlich sei, beziehen sich gewiß darauf, daß die angebauten Stickstoffsammler nicht im stande waren, die für eine volle Getreideernte notwendige Stickstoffmenge zu beschaffen.

Es ergibt sich hieraus für die Praxis die wohl zu beherzigende Lehre, daß man allerdings nicht unter allen Umständen auf eine sichere Wirkung der L. D. rechnen kann, nämlich nur dann, wenn die Stickstoffsammler gut geraten sind. War dieses der Fall, so wird man eine Hilfsdüngung von stickstoffhaltigen Düngemitteln entbehren können, war es dagegen nicht der Fall, so wird man zu einer solchen schreiten müssen, um eine volle Ernte zu erzielen. Als das zur Förderung der L. D.-Wirkung geeignetste stickstoffhaltige Düngemittel wird in den Berichten einstimmig der Chilisalpeter angeführt, dessen Wirkung unter diesen Verhältnissen auch in den leichteren Bodenarten über jeden Zweifel erhaben erscheint. Nach abgeernteten Stickstoffsammlern und nach untergepflügten Stoppelfrüchten scheint die Chilisalperdüngung häufiger von Nutzen zu sein, wenigstens sprechen sich verschiedene Berichte in diesem Sinne aus.

Bemerkenswert ist auch noch die Mitteilung des Herrn Schultz-Lupitz, daß, abgesehen von einer vorhergegangenen Mergelung, eine Grundbedingung für die sichere Wirkung der L. D. eine rechtzeitige Aussaat ist. In demselben Sinne ist die Äußerung des Fragebogens 15 aufzufassen: Auf zu Ackerland umgewandelten Wiesen muß der Hafer stets gedrillt werden, da sonst das rechtzeitige Aufgehen desselben fraglich und die Wirkung der Kunstdüngung hierdurch benachteiligt wird.

An dieser Stelle mag auch ein freilich, streng genommen, nicht hierher gehöriger Versuch angeführt werden, welcher über einen großartigen Erfolg der Kainit-Phosphatdüngung auf anmoorigen, rajolten Wiesen, die man wohl als eine stickstoffsammelnde Vorfrucht gelten lassen kann, berichtet. Es wurden durch den meistbietenden Verkauf auf dem Halm an Hafer erzielt pro Hektar:

Ungedüngt	20 ℳ
600 kg Kainit	80 „
600 kg Kainit, 400 kg Thomas, 67,5 Chili	160—220 „
200 kg Chili	20 „
200 kg Knochenmehl	85 „

Die Kainit-Phosphatdüngung mit einer kleinen Chilisalpeterbeigabe, deren Nutzen aber aus obigen Mitteilungen nicht unbedingt hervorgeht, hatte demnach einen ganz außergewöhnlich günstigen finanziellen Erfolg, welchen man wohl dem Prinzip der L. D.-Düngung hinzurechnen kann, gehabt.

9. Soll der Kainit mit dem Thomasphosphat gemischt oder sollen beide gesondert ausgestreut werden?

Für das Mischen sprechen sich aus:

Fragebogen 2, 36, 40, 67, 76, 59, 34, 3, 73, 8, 10, 13, 44, 61, 6, 13, 75, zusammen also 17 Äußerungen zu Gunsten des Mischens.

Das gesonderte Ausstreuen haben angewendet, ohne sich jedoch meistens darüber auszusprechen, daß dieses für wirksamer gehalten würde:

Fragebogen 39, 46, 53, 60, 38, 41, 77, 26, 54, 71, zusammen also 10 Äußerungen zu Gunsten des gesonderten Ausstreuens.

In einem Fragebogen wird bemerkt, daß (77) der Kainit untergepflügt, das Thomasphosphat aber mit der Saat eingeeggt werde. Ob dieses Verfahren aber dem meistens ausgeübten Unterpflügen auch der Thomasschlacke vorzuziehen ist, dürfte doch dahingestellt bleiben.

Jedenfalls geht aus den gemachten Angaben hervor, daß man meistens das Ausstreuen eines Gemisches von Kainit und Thomasschlacke dem gesonderten Ausstreuen vorzieht.

In einem Fragebogen wird angegeben, daß sich das Mischen vorzüglich mittels einer von Dr. Bernhardi in Eilenburg konstruierten Mischmaschine vollziehen lasse.

Die Anwendung der Kalisalze zu den stickstoffsammelnden Leguminosen.

Lupinen.

Wenn über die Anwendung der Kalisalze zu Lupinen verhältnismäßig wenige Berichte vorliegen, so darf man nicht etwa glauben, daß die Anwendung für dieselben wenig geübt werde und ohne den rechten Erfolg gewesen sei. Im Gegenteil, die Anwendung der Kalisalze ist für die Lupine wohl mit am verbreitetsten und erfolgreichsten durchgeführt. Die meisten Berichte schweigen wohl deshalb hierüber, weil sie die Erfolge der Kalisalze für Lupinen für längst festgestellt und selbst-

verständlich halten. Dementsprechend spricht sich auch nicht ein einziger Bericht über eine erfolglose Anwendung aus. Wir ersehen dieses aus der nachstehenden Zusammenstellung.

Nummer des Fragebogens	Bodenart	Menge des angewendeten Kainits Kilogramm pro Hektar	Erzielter Erfolg
6.	Trockner gemergelter Sand	?	sichere Ertragsfähigkeit
13.	Trockner Sand	400	sichere, lohnende Wirkung
27.	Feuchter und trockner Sand	?	große Wirkung
66.	Sand 6.—7. Klasse	400	günstiger Erfolg
54.	Trockner Sand, feuchter anmooriger Sand	500 (Carnallit)	besonders wirksam auf anmoorigem Boden auch zu Serradella
69.	Feuchter und trockner Sand	500	üppigster, kräftigster Stand
71.	„ „ „ „	600	sehr großer Erfolg
74.	Trockner Sand	400	sicherer Erfolg
77.	„ „	400	lupinenmüder Sand trug wieder Lupinen
79.	Sand und Kies	400—600	sehr gut bewährt
A.	Trockner Sand	400—600	zu Lupinen und Spörgel, Kainit allein vorzüglicher Erfolg, Phosphat unnötig

Die obenstehenden Fragebogen geben zunächst an, daß die Anwendung des Kainits für Lupinen ausschließlich im Sandboden erfolgte, was natürlich ist, da ja die Lupine ausschließlich im Sandboden angebaut wird.

Es ist ferner in den Fragebogen zum Ausdruck gekommen, daß mit wenigen Ausnahmen der Kainit oder Carnallit allein ohne eine Beigabe von Phosphorsäure für die Lupinen angewendet wird. Diese Beobachtung ist bekanntlich zuerst von Schultz-Lupitz gleich bei dem Ausbau seines Systems gemacht worden; derselbe düngt seit sehr langer Zeit seine zu Versuchszwecken angelegten, dauernden Lupinenfelder ausschließlich mit Kalisalzen und hat dabei noch immer die besten Erfolge, sodaß schon lange in Lupitz der Lupinenbau ohne Phosphate betrieben wird. Es ist dieses eine sehr merkwürdige Erscheinung, denn die Lupine enthält als stickstoffreiche Pflanze eine sehr ansehnliche Phosphorsäuremenge, aber dieselbe muß entweder das Vermögen haben, die in dem Boden enthaltenen Phosphorsäuremengen kräftiger als andere Pflanzen aufzulösen, oder mit ihren Wurzeln aus tieferliegenden Schichten zu schöpfen. Diese Beobachtung wird offenbar durch die obige Untersuchung bestätigt, da man in den meisten Fällen nach den vorliegenden Berichten so vorzügliche Erfolge mit einer einseitigen Kalidüngung für die Lupinen erzielte. Wenn in zwei Fragebogen von einer neben der Kalidüngung gegebenen Phosphatdüngung geredet wird, so kann sich dieselbe in einem Falle auch auf die gleichzeitig mit angeführte Serradella beziehen und in dem anderen Falle ist nicht angeführt, daß die Phosphatdüngung nicht nur instinktiv, sondern auf Grund von Versuchen als notwendig gegeben werde.

Daß vollkommen lupinenmüder Sand durch die Kalidüngung wieder lupinenwüchsig gemacht werden könne, ist ebenfalls schon aus der Entwickelung des Lupitzer Systems bekannt, findet aber durch eine Äußerung auf Fragebogen 77 eine volle Bestätigung.

In einem Falle wird angeführt, daß durch die Kalidüngung bei Serradella und Lupinen zwar die Stroherträge bedeutend, nicht aber im gleichen Maße die Körnererträge gesteigert würden. Im ganzen geht aber aus der Antwort der Frage-

bogen hervor, daß die Kalisalze für die Lupinen längst unentbehrliche sicher wirkende Düngemittel geworden sind.

Bohnen und Erbsen.

Hierüber berichten nur 3 Fragebogen:

Fragebogen 75. 375 kg Kainit und 375 kg Thomasphosphat auf hiesigem Lehm zu Bohnen vorzüglich bewährt. Man erhielt schwere Körner, schönes und kräftiges Stroh. Es wurde durch diese Düngung der gleiche Ertrag als durch eine Stallmistdüngung von 12 Fudern pro Hektar erzielt. Die Selbstkosten dagegen waren bei der Kainit-Phosphatdüngung um reichlich ein Fünftel erniedrigt.

Fragebogen B. Hochmoorboden. Kainit-Phosphatdüngung bewährte sich ausgezeichnet bei Erbsen sowohl wie bei Bohnen auch in Bezug auf die Schmackhaftigkeit.

Fragebogen A. Auf gemergeltem, leichtem, trocknem Sandboden bewährte sich die Kainit-Phosphatdüngung zu allen Leguminosen, ohne Ausnahme, ausgezeichnet.

Klee, Luzerne u. s. w.

Fragebogen 40. Alter Holzboden wurde durch die Anwendung der Kalisalze sofort kleefähig.

Fragebogen 66. Sandboden 6.—7. Klasse. Auf Sandboden, wo überhaupt nichts wuchs, wurden pro Hektar 1600 kg Körner Wickhafergemenge geerntet.

Fragebogen 64. Die Erträge von Luzerne und Klee wurden durch die Kalisalze außerordentlich gesteigert. Jeder Wurf des Düngers war zu sehen (Lehmiger Sand).

Fragebogen 46. Es muß besonders hervorgehoben werden, daß die konsequente Anwendung von Kainit und Phosphat, teils direkt, teils in ihrer Nachwirkung überhaupt erst einen lohnenden Klee- und Futterbau möglich gemacht hat.

Wenn also die über die Leguminosen mitgeteilten Beobachtungen auch nicht sehr zahlreich sind, so lauten dieselben doch außerordentlich günstig. Auf dem leichteren Sandboden wird ein erfolgreicher Futterbau, abgesehen von den erforderlichen Kalkmengen, erst durch eine systematische Kali-Phosphatanwendung ermöglicht, hierdurch aber auch sicher begründet. Dieses Verhalten kann im Grunde auch nicht Wunder nehmen, wenn wir auf den Einfluß zurückblicken, welcher durch die Kali-Phosphatdüngung auf den Charakter der Flora der Wiesen ausgeübt wird. Fast überall sahen wir infolge dieser Düngung Leguminosen, Klee- und Wickenarten in großer Menge auftreten; die Kali-Phosphatdüngung befördert daher in specifischer Weise das Wachstum der Leguminosen.

Endlich mögen noch einige Antworten aus den Fragebogen über die zweckmäßigste Zeit der Anwendung der Kalidüngung mitgeteilt werden.

Die meisten Antworten erklären eine verhältnismäßig späte Anwendung für zulässig, so z. B.:

Fragebogen 6. Frühjahrsanwendung.
" 13. Nach dem Schnee.
" 54. Herbst und Frühjahr bis 14 Tage vor der Bestellung.
" 66. Januar.
" 69. Dezember, Januar.

Fragebogen 75. Am besten Februar.
„ 40. Bohnen und Lupinen Winter, andere Feldfrüchte Herbst.
„ 64. Winter.

Diesen stehen nur folgende für eine frühe Anwendung sprechende Zeugnisse gegenüber:

Fragebogen 71. Je früher desto besser.
„ 74. Herbst.
„ 57. Zeitig besser.

Man kommt daher zu dem Resultat, daß eine sehr frühe Anwendung der Kalisalze für Lupinen und andere Leguminosen keine besonderen Vorzüge vor einer etwas späteren zu haben scheint.

Über die Art des Unterbringens sprechen sich nur wenige Fragebogen aus und von diesen 4 für das Unterpflügen, 2 für das Eineggen, 1 für zum Teil Unterpflügen, zum Teil Eineggen und endlich 1 erklärt die Art des Unterbringens für gleichgiltig, sodaß man hier wenig klar sehen kann. Aber ein Gegenstand von größerer Wichtigkeit scheint die Art des Unterbringens nicht zu sein.

Die Anwendung der Kalisalze für Kartoffeln und Futterrüben.

Die meisten Angaben der Fragebogen beziehen sich, was Zeit der Anwendung, Art des Unterbringens, die Menge der Kalisalze u. s. w. anbetrifft, gemeinsam auf Kartoffeln und Futterrüben, so daß wir den folgenden Abschnitt auch gemeinsam für diese beiden Feldfrüchte behandeln können. Nur bezüglich des Einflusses der Kalisalze auf den Stärkegehalt und die Schmackhaftigkeit der Kartoffeln ist eine getrennte Behandlung erforderlich.

1. Die Zeit der Anwendung der Kalisalze für Kartoffeln und Futterrüben.

Hierüber finden sich in den Fragebogen folgende Angaben:

Für eine frühzeitige Anwendung sprechen sich aus:

Nummer des Fragebogens	Bodenart	Beste Zeit der Anwendung
38.	Trockner Sandboden	Herbst
47.	Feuchter, lehmiger Sand	November auf die Furche
74.	Trockner Sand	Herbst
75.	Feuchter, lehmiger Sand und kiesiger Lehm	Am besten recht frühe Anwendung
79.	Sandboden und Moorkulturen	Herbst
A.	Trockner Sand	Im August

Eine spätere Anwendung halten für vorteilhaft oder doch für zulässig

3.	Lehm, Sand und sandiger Lehm	Zeitig im Frühjahr
23.	Feuchter, mooriger Sand	Kurz vor der Saat auch noch gut, im übrigen gleichgiltig, ob im Frühjahr oder Herbst
41.	Feuchter Sand	Januar und Februar
52.	Trockner Sand und lehmiger Sand	Auf die Pflanzfurche im Frühjahr
56.	Trockner Thonschiefer	Frühjahr
65.	Trockner, sandiger Lehm und Kies	Kurz vor der Bestellung.

Hieraus ist nur zu ersehen, daß eine sehr frühzeitige Anwendung nicht eine unerläßliche Bedingung für eine gute quantitative Wirkung der Kalisalze ist, denn gerade die Hälfte aller Berichte spricht sich dahin aus, daß eine im Frühjahr erfolgende Anwendung auch noch von sehr guten Erfolgen begleitet war. Für die Kartoffeln mag freilich eine recht frühzeitige Anwendung in Rücksicht auf die sonst leicht eintretende Depression des Stärkemehlgehalts wünschenswert erscheinen, wenngleich aus den weiter unten anzuführenden Äußerungen hervorgeht, daß selbst eine sehr frühzeitige Anwendung der Kalisalze zu Kartoffeln die Stärkedepression wohl einschränkt, aber auch nicht ganz beseitigt. Andererseits gewinnt man aber aus den Berichten den Eindruck, daß die Frühjahrsanwendung vor der Herbstanwendung erhebliche Vorteile nicht zu haben scheint — wenigstens äußert sich nicht ein einziger Bericht dahin, daß man auf Grund von gemachten Erfahrungen bewußt die Frühjahrsanwendung an die Stelle der etwa nicht besonders bewährten Herbstanwendung gesetzt habe.

Ein zwingender Grund für die Frühjahrsanwendung liegt demnach keinenfalls vor, man darf dieselbe vielleicht für manche Verhältnisse und namentlich für Futterrüben für zulässig gelten lassen, aber irgend welchen Vorteil von der Herbstanwendung wird man schwerlich von derselben erwarten dürfen.

Vollständig ausgeschlossen dürfte jedoch die Frühjahrsanwendung in den stark abbindenden, eisenschüssigen, thonigen Sandbodenarten sein, über welche wir uns bei Gelegenheit der Besprechung der über das Getreide vorliegenden Erfahrungen in demselben Sinne aussprechen mußten.

2. Die für die Anwendung der Kalisalze für Rüben und Kartoffeln geeignetsten Bodenarten.

Hierüber können wir nach den allgemeinen Angaben, sowie denjenigen der vorhin aufgeführten Antworten der Fragebogen folgendes berichten.

Die Kalisalze wurden verwendet für Rüben und Kartoffeln:

Reiner Sandboden	6	Angaben
Mooriger Sand	1	„
Lehmiger Sand	4	„
Sandiger Lehm	2	„
Kiesiger Lehm	1	„
Kiesboden	1	„
Moordammkultur	1	„
Thonschieferboden	1	„

Von 17 Angaben beziehen sich demnach 11 auf reine Sand- und lehmige Sandböden resp. sandige Lehme, sodaß der Sandboden auch hier, wie überhaupt bei der Anwendung der Kalisalze, das gebräuchliche Medium für die Anwendung der Kalisalze darstellt.

3. Uber die Art des Unterbringens der Kalisalze für Rüben und Kartoffeln.

Hier herrscht in den Angaben eine große Ubereinstimmung. Von 9 Antworten der Fragebogen sprechen sich 8 für das Unterackern, wenngleich 3 mit einiger Beschränkung, nämlich: „untergeackert oder gegrubbert" — „seicht untergeackert" — „wenn möglich, untergeackert" — aus, die übrigen Angaben ohne Beschränkung — nur eine einzige Angabe stimmt mit dem Ausdruck „Kopfdüngung" nicht für das

Unterackern, so daß diese Frage wohl im Sinne des Vorzuges des Unterackerns entschieden sein dürfte.

4. Die Menge der verwendeten Kalisalze.

Die Fragebogen geben hierüber folgende Antworten:

Nr. 3	200 kg Kainit	— Thomasphosphat		
„ 23	600 „ „	200 „		
„ 38	500—600 „ „	500 „		
„ 41	600 „ „	— „	und Stalldünger	
„ 47	360 „ „	? „	Rinderdünger	
„ 52	600 „ „	600 „	Schafdünger	
„ 56	400 „ „	600 „		
„ 65	400 „ Kalimagnesia und Superphosphat			
„ 74	400 „ Kainit und 30 000 kg Stalldünger			
„ 75	375 „ Kainit, 375 kg Thomasphosphat und Stalldünger.			

Aus diesen Angaben geht zunächst hervor, daß in der Hälfte aller Fälle neben den Kalisalzen Stalldünger verwendet worden ist und zwar nach den für Futterrüben gemachten Angaben fast ausnahmslos. Wenn nun daneben auch noch Kalisalze mit Nutzen verwendet wurden, so spricht dieses wohl dafür, daß die im Stalldünger enthaltenen Kaliverbindungen entweder in ihrer Form oder Löslichkeit den Rüben und Kartoffeln nicht genügen, sodaß noch eine Reaktionsfähigkeit, wie sie sich auf das Deutlichste aus den über die Erfolge der Kalisalze gemachten Angaben ergibt, bestehen bleibt. Dagegen muß angeführt werden, daß eine Beidüngung mit Phosphaten neben dem Stalldünger zwar gelegentlich, aber keineswegs immer ausgeführt wird und also auch nicht in allen Fällen für notwendig gehalten zu werden scheint.

Was die Menge der Kalisalze anbetrifft, so ergeben sich aus den Antworten der Fragebogen die üblichen 400—600 kg pro Hektar, welche wohl kaum auf Grund besonderer Versuche sich eingebürgert haben, sondern wohl, weil man lieber eine etwas zu große als zu kleine Menge von dem an und für sich verhältnismäßig billigen Düngemittel gibt.

5. Die Erfolge der Kalidüngung zu Kartoffeln und Futterrüben in quantitativer Beziehung.

Hier können wir die Angaben für Kartoffeln und Futterrüben auseinander halten.

A. Futterrüben.

Nr. 23. Die Kainitdüngung erzeugte kräftige Blätter und massige Wurzeln.
„ 41. Guter Erfolg der Kainitdüngung, es wurden Exemplare von 10—15 Pfd geerntet.
„ 52. Die Erhöhung des Ertrages wurde auf ein Drittel geschätzt.
„ 56. Gleichmäßiger Stand der mit Kainit gedüngten Futterrüben und hoher Ertrag.
„ 53. Die Kainitdüngung erzeugte bedeutend größere Runkel- und Kohlrüben.

Die günstige Wirkung der Kainitdüngung ist somit bei Futterrüben über jeden Zweifel erhaben.

B. Kartoffeln.

Nr. 23. Der Erfolg der Kainitdüngung war auf nassen Stellen schlecht, auf trocknen dagegen sehr gut.

„ 38. Bei Kainit mit Stalldünger viel höhere Erträge, aber auch bei Kainit mit Thomasphosphat reichliche Ernten stärkereicher Kartoffeln.

„ 44. Bedeutende Steigerung der Erträge.

„ 47. Es wurden 1887: 3200 kg, 1888: 2000 kg Kartoffeln pro Hektar durch die Kainitdüngung mehr geerntet.

„ 65. Der Ertrag durch die Kainitdüngung war außergewöhnlich hoch, der Gewinn bedeutend.

„ 74. Augenscheinlich 20—25 pCt. Mehrertrag durch die Kainitdüngung.

„ 75. Ein Viertel bis ein Fünftel Mehrertrag und Ermäßigung der Selbstkosten um etwa ein Fünftel.

„ 36. Kainit auf Sand und Moor gab bedeutend höhere Erträge aber stärkearmer, wenig schmackhafter Kartoffeln.

Die Berichte über die durch die Kalidüngung zu erzielenden Mehrerträge lauten ?? auch bei den Kartoffeln sehr günstig und wir müssen uns nur weiter unten mit der Frage abfinden, ob die bei direkter Anwendung derselben unzweifelhaft eintretende Depression des Stärkegehalts eine solche Anwendung der Kalisalze zuläßt oder ob vielleicht eine Anwendung zur Vorfrucht ebenso gute quantitative Erfolge gewährt, ohne den Stärkegehalt in gleicher Weise zu erniedrigen.

6. Die Einwirkung der Kalidüngung auf die Qualität der Futterrüben und Kartoffeln.

Über die Einwirkung der Kalisalze auf die Qualität der Futterrüben liegen begreiflicherweise wenige Beobachtungen vor, da man nicht gewöhnt ist, die Futterrüben einer Untersuchung zu unterwerfen und es bemerkt nur Herr Schultz-Lupitz in seinem Fragebogen:

„Kainitdüngung macht die Futterrüben haltbar und für das Vieh schmackhaft."

Dagegen enthalten die Antworten auf den Fragebogen zahlreiche Mitteilungen über den Einfluß der Kainitdüngung auf den Stärkegehalt und die sonstige Beschaffenheit der Kartoffeln.

Nr. 3. Die Kartoffeln wurden durch die Kainitdüngung auf lehmigem Sand und Lehm schwarzpunktig.

„ 44. Sehr schmackhafte Eßkartoffeln durch die Kainitdüngung auf lehmigem Sand bei bedeutender Steigerung der Erträge.

„ 47. Die Kartoffeln wurden auf leichterem Boden von 18¾ auf 16¾ pCt. Stärkegehalt erniedrigt, auf schwererem Boden dagegen nicht.

„ 56. Kartoffeln auf trocknem Thonschieferboden durch die Kainitdüngung stärkereich und wohlschmeckend.

„ 65. Kartoffeln auf trocknem, sandigem Lehm anscheinend in der Qualität nicht beeinflußt, dieselben waren aber an und für sich stärkearm (14—16 pCt.).

„ 79. Kainit zu Kartoffeln macht dieselben wässerig und stärkearm, zur Vorfrucht gegeben, scheint der Kainit den Stärkegehalt zu erhöhen.

„ A. Carnallit und Kainit zu Kartoffeln gegeben verloren nicht ihren stärkeerniedrigenden Einfluß, wenn dieselben bereits im August oder Septem-

ber zu Kartoffeln gestreut wurden, sondern nur zur Hälfte bis zwei Dritteln. Carnallit zu Kartoffeln gegeben deprimiert den Stärkegehalt bis zu 4 pCt., Kainit bis zu 2 pCt., schwefelsaure Kalimagnesia bis zu $^1/_2$ pCt. In gleicher Linie bewegt sich die Schmackhaftigkeit — der Seifengeschmack ist charakteristisch für die Stärkedepression. Reines Chlorkalium deprimierte den Stärkegehalt um 1—$1^1/_2$ pCt., bei reinem schwefelsaurem Kali wurden schöne glatte, schmackhafte Knollen ohne eine Erniedrigung des Stärkegehalts geerntet. Ein Vergleich mit Holzasche ist leider nicht bekannt.

Nr. 33. Kainit zu Kartoffeln auf lehmigem Sand und sandigem Thon verhindert das frühe Absterben des Krautes; auch werden die Kartoffeln nicht schorfig.

„ 36. Kainit auf Sand und Moor erhöht den Ertrag, aber die Kartoffeln werden stärkearm und wenig schmackhaft.

„ 59. Kainit zu Kartoffeln auf verschiedenen Sandbodenarten verzögerte die Reife und erniedrigte den Stärkegehalt um 1—2 pCt.

„ 71. Auf sandigem Moorboden darf Kainit zu Kartoffeln wegen der eintretenden Erniedrigung des Stärkegehalts nicht direckt, sondern nur zur Vorfurcht, gegeben werden.

Diese Äußerungen können wir nach ihrem Inhalt folgendermaßen gruppieren:

1. In günstigem Sinne sprechen sich bezüglich der Qualität aus:

Nr. 44. Sehr schmackhafte Kartoffeln.

„ 56. Sehr wohlschmeckende und stärkereiche Kartoffeln auf trocknem Thonschieferboden.

„ 65. Die Kartoffeln wurden auf trocknem, sandigem Lehm anscheinend nicht im Stärkegehalt beeinflußt, aber dieselben waren an und für sich sehr stärkearm (14—16 pCt.).

„ 33. Die Kartoffeln sterben nicht so früh ab und werden nicht schorfig.

2. In ungünstigem Sinne sprechen sich bezüglich der Qualität aus:

Nr. 3. Die Kartoffeln werden durch die Kalidüngung schwarzpunktig.

„ 59. Die Reife wird verzögert.

„ 47. Der Stärkegehalt wird um etwa 2 pCt. auf leichterem Boden deprimiert, dagegen auf schwererem nicht.

„ 79. Die Kartoffeln werden wässerig und stärkearm.

„ 36. Kartoffeln auf Sand und Moor werden stärkearm.

„ 59. Kainit erniedrigt den Stärkegehalt um 1—2 pCt.

„ 71. Auf sandigem Moorboden erniedrigt Kainit den Stärkegehalt.

„ A. Carnallit erniedrigt den Stärkegehalt bis zu 4 pCt., Kainit bis zu 2 pCt., auch eine frühe Darreichung bringt diese Erniedrigung nicht vollständig, wenn auch zum großen Teil zum Verschwinden; auch reines Chlorkalium und schwefelsaure Kalimagnesia wirken deprimierend.

„ A. In direktem Zusammenhange mit der Stärkedepression stand die Schmackhaftigkeit der Kartoffeln, der Seifengeschmack war unverkennbar.

„ 36. Kainit macht die Kartoffeln auf Sand und Moor wenig schmackhaft.

Es stehen somit zehn ungünstigen Äußerungen nur vier günstige gegenüber. Von diesen scheidet außerdem noch eine aus, welche zwar den stärkedeprimierenden Einfluß der Kalisalze leugnet (Nr. 65), da aber die Kartoffeln in diesem Falle an und für sich schon sehr stärkearm waren (14—16 pCt.), so konnte wohl eine Depression nicht zu stande kommen. Sodann wird in zwei Fällen behauptet, daß sehr schmackhafte Kartoffeln geerntet worden seien und in einem Falle, daß die Kartoffeln nicht schorfig geworden seien.

Diesen günstigen Äußerungen stehen nun aber zehn absolut ungünstige gegenüber, unter denen sich sechs positiv und unter der Aufführung von Zahlen dahin äußern, daß der Kainit und noch mehr der Carnallit in sehr erheblicher Weise den Stärkegehalt deprimiere. Es mag in dieser Beziehung ganz besonders auf die ausführliche Äußerung des Herrn Schultz-Lupitz in dem Fragebogen A verwiesen werden, aus welchem hervorgeht, daß auch eine sehr frühzeitige Anwendung den Schaden nicht vollständig zu beseitigen im stande ist.

Über die Schmackhaftigkeit der mit einer direkten Kainitdüngung geernteten Kartoffeln äußern sich zwei Fragebogen dahin, daß die Verringerung der Schmackhaftigkeit in direktem Verhältnis zur Depression des Stärkegehalts gestanden habe und unverkennbar eingetreten sei, sobald sich eine Depression des Stärkgehalts merkbar gemacht habe.

Der Einfluß auf den Stärkegehalt und die Schmackhaftigkeit scheint allerdings auch mit von der Bodenbeschaffenheit abhängig zu sein. So wird bemerkt, daß dies vor allem in den leichteren Bodenarten der Fall sei, während in den schwereren Bodenarten ein erheblicher Einfluß der Kainitdüngung nicht in gleichem Maße bestehe. Herr Dr. Saalfeld, Vorsteher der Emsabteilung der Moor-Versuchsstation führt ferner an, daß die im Hochmoorboden angebauten Kartoffeln frühzeitig, d. h. spätestens bis Mitte September, mit Kainit gedüngt, nicht im Stärkegehalt gegenüber den mit Stallmist gedüngten Kartoffeln erniedrigt würden, wenn man die Kalisalze ordentlich mit Pflug und Egge mit dem Boden mische, während die später mit Kainit gedüngten Kartoffeln unfehlbar im Stärkegehalt sowohl, wie in der Schmackhaftigkeit ungünstig beeinflußt würden.

Vorwiegend scheint es daher der leichtere Sandboden zu sein, in welchem die stärkeerniedrigende Eigenschaft der Kalisalze hervortritt und auch durch eine frühzeitige Anwendung nicht ganz zu beseitigen ist.

In einem Fragebogen wird endlich über eine Verzögerung der Reife geklagt und in einem anderen hervorgehoben, daß die Kartoffeln durch die Anwendung des Kainits schwarzpunktig geworden seien. Inwiefern nun letztere Behauptung eine Berechtigung hat, mag dahingestellt bleiben, die Reifeverzögerung durch die zur Kartoffel angewendete Kalidüngung ist dagegen eine bekannte und durch so viele ältere Äußerungen bestätigte Erscheinung, daß an derselben nicht zu zweifeln ist, sie ist es ja gerade, durch welche die Erniedrigung des Stärkegehalts hervorgebracht wird, oder welche wenigstens in innigem Zusammenhange damit steht.

Aus der großen Mehrzahl der gebrachten Mitteilungen geht jedenfalls hervor, daß die direkte und späte Anwendung der rohen Kalisalze, des Kainits und noch mehr des Carnallits für die Kartoffeln ihre schweren Bedenken hat, sobald es darauf ankommt, Kartoffeln von hohem Stärkegehalt für Brennerei- oder Stärkefabrikationszwecke zu erzeugen. Es kann auch kein Zweifel darüber sein, daß die Schmackhaftigkeit der Kartoffeln zu leiden beginnt, sobald sich eine auch nur einigermaßen erhebliche De-

pression des Stärkegehalts einstellt. Nur ganz reine, chlorfreie Kalisalze können ohne jedes Bedenken direkt zu den Kartoffeln verwendet werden, zu diesen gehört aber nicht die sogenannte schwefelsaure Kalimagnesia, welche auch noch recht merkbar den Stärkegehalt erniedrigt. Nur in trocknen, sehr warmen Bodenarten scheint die Stärkedepression und Minderung der Schmackhaftigkeit keine in gleichem Maße bedrohliche Erscheinung zu sein, da hier die den Kartoffeln zur Verfügung stehenden größeren Wärmemengen ein besseres Ausreifen derselben zu ermöglichen scheinen.

Für Futterkartoffeln kann man freilich die direkte Anwendung der Kalisalze für durchaus zulässig, ja vielleicht sogar für wünschenswert halten, denn die mit Kalisalzen gedüngten Futterrüben sollen sich nach einer oben angeführten Mitteilung ganz vorzüglich halten und es ist auch sehr wahrscheinlich, daß sich die mit Kalisalzen gedüngten, etwas stärkeärmeren Kartoffeln auch in gleichem Maße besser halten werden. Man macht ja die Erfahrung, daß extrem stärkereiche Kartoffeln, ebenso übrigens wie extrem zuckerreiche Zuckerrüben, sich beim Aufbewahren in den Mieten bei weitem schlechter halten als stärke- und zuckerärmere Kartoffeln und Rüben.

Da somit eine direkte Anwendung der Kalisalze, so günstig sich dieselbe auch in quantitativer Beziehung gestaltet, nur da zulässig sein dürfte, wo es auf den Stärkegehalt für Fabrikationszwecke nicht ankommt, so müssen wir untersuchen, inwiefern die Anwendung der Kalisalze zur Vorfrucht der Kartoffel noch hohe Erträge erwarten läßt und ob eine solche nicht mehr deprimierend auf den Stärkegehalt einwirkt.

7. Über die Nachwirkung der Düngung einer Vorfrucht mit Kainit auf die Kartoffeln als Nachfrucht.

Aus den Fragebogen können hierüber folgende, meist gelegentlich gemachte Äußerungen entnommen werden.

Nr. 55. Wo die Vorfrucht mit Kainit und Thomasphosphatmehl gedüngt war, gaben die Kartoffeln 25 pCt. Mehrertrag.

„ 67. In Sandboden verschiedener Art und sandigem Thon geraten die Kartoffeln vorzüglich, wenn die Vorfrucht mit Kainit gedüngt wurde. Es fand dabei keine Depression des Stärkegehalts statt.

„ 63. In Sandboden verschiedener Art ist es ein Hauptvorteil der Kainit-Phosphatdüngung zu Getreide, daß die auf das Getreide folgenden Kartoffeln vorzüglich geraten.

„ 71. Da man in moorig-sandigen Bodenarten den Kainit nicht ohne Schaden zu den Kartoffeln direkt geben darf, so ist es wichtig, daß der der Vorfrucht gegebene Kainit sich noch nach zwei Jahren in der Kartoffel bemerkbar macht.

„ A. Die Nachwirkung des Kainits auf Kartoffeln war immer wahrzunehmen.

„ 79. Kainit zur Vorfrucht gegeben scheint den Stärkegehalt der Kartoffeln zu erhöhen, dieselben aber weniger schmackhaft zu machen. Die Kartoffeln bleiben im Innern beim Kochen hart.

Die Angaben lauten somit ohne Ausnahme günstig für die Anwendung des Kainits zur Vorfrucht der Kartoffeln. Nur in einem einzigen Falle wird darüber berichtet, daß zwar eine Erhöhung des Stärkegehalts durch die Düngung der Vorfrucht stattgefunden zu haben scheine, daß aber die Schmackhaftigkeit und Kochfähig-

keit der Kartoffeln auch noch unter diesen Verhältnissen gelitten habe — immerhin ist aber an dieser Stelle das Zugeständnis wichtig, daß der Stärkegehalt nicht allein nicht abgenommen, sondern eher zugenommen habe.

Allerdings muß bezüglich der Angaben über die Wirkung der zur Vorfrucht der Kartoffeln gegebenen Kainitdüngung bemerkt werden, daß wohl schwerlich vergleichende Versuche, nach denen sich die Wirkung einer direkten Düngung und einer Nachwirkung der Kainitdüngung der Vorfrucht vorwurfsfrei vergleichen läßt, vorliegen, wenigstens wird in den Fragebogen nichts ausdrücklich hierüber bemerkt, sodaß man nicht mit Sicherheit weiß, ob durch die Nachwirkung der Kainitdüngung dieselben Kartoffelerträge erzielt wurden, als man mit der direkten Kainitdüngung, welche ja nach den oben gemachten Angaben eine ausgezeichnete Wirkung auf die Höhe der Erträge besaß, gewonnen haben würde. Immerhin ist aber doch so viel aus den gemachten Angaben zu ersehen, daß man auf diese Weise sehr befriedigende Erträge auch auf den leichteren Bodenarten erzwingen kann und der Umstand, daß eine nicht unerhebliche Anzahl von gut geleiteten Wirtschaften den Kainit nicht mehr direkt zu den Kartoffeln, sondern zu den Vorfrüchten derselben verwendet, spricht nicht allein für die Zulässigkeit dieses Verfahrens, sondern wohl auch für seine Rentabilität, sobald es sich um die Erzeugung von stärkereichen Kartoffeln handelt. Selbstverständlich müssen unter solchen Verhältnissen die Vorfrüchte stärker als sonst mit Kainit gedüngt werden und man muß gewiß alsdann an die Grenze der zulässig höchsten Kainitdüngung herangehen.

Es ist, wie an dieser Stelle hervorgehoben werden mag, in Wirtschaften, welche entweder eine Stärkefabrik betreiben, wo die Kaliverluste, wenn man nicht das Stärkefabrikabflußwasser durch Rieselwiesen ausnutzt, sehr große sind, oder wenn man die erzeugten Kartoffeln verkauft, sehr schwer, einen ausreichenden Ersatz des dem Boden entzogenen Kalis herzustellen. Mir sind z. B. die statischen Rechnungen des Herrn Schultz-Lupitz über die Ein- und Ausfuhr von Kali in seiner eigenen, mit starkem Kartoffelverkauf arbeitenden Wirtschaft bekannt, nach denen der Ersatz der Phosphorsäure, ja sogar die Vermehrung des Vorrates derselben gar keine Schwierigkeiten bietet, während es fast unmöglich ist, unter solchen Verhältnissen zu einer befriedigenden Kalibilanz zu kommen. Hieraus folgt aber, daß man bei starkem Kartoffelbau sich nicht lediglich darauf beschränken darf, die für die Kartoffeln in qualitativer Beziehung schädliche direkte Kalidüngung zu unterlassen, sondern man muß das den Kartoffeln von rechts wegen zukommende Kali, wenn man dasselbe nicht ganz der Vorfrucht zumuten will, auf die ganze Fruchtfolge verteilen, sodaß keinenfalls ein Kalimangel eintreten kann. Überhaupt mag aber auf den hohen Wert der statischen Rechnungen über Erschöpfung und Ersatz der mineralischen Nährstoffe gerade in solchen Wirtschaften, wo die Mineralstoffe die Grundlage der Düngung bilden, hingewiesen werden. Jeder Landwirt, auch der kleinste, kann an der Hand der vorhandenen Tabellen solche Rechnungen wenigstens mit annähernder Genauigkeit ausführen und sich dadurch vergewissern, ob er dem Boden gegenüber seine Schuldigkeit gethan hat. Eine dauernde Nährstoffentziehung muß unfehlbar früher oder später eine schwere Schädigung im Gefolge haben.

Angaben über die Anwendung des Kainits zu verschiedenen Zwecken.

1. Gartengewächse.

Nr. 41. Für Gartengewächse jeder Art, besonders für Möhren und Kohl in feuchtem Sandboden, ist die Anwendung des Kainits vorzüglich. Es wurden z. B. Kohlköpfe von 6—12 Pfd. Gewicht geerntet.

Besonders für Spargel liegen mehrere Mitteilungen vor:

Nr. 3. Die Kainitdüngung hat sich für Spargel besonders bewährt, derselbe war hervorragend schmackhaft geworden.

„ 36. Der Spargel wurde durch die Kainitdüngung schmackhafter.

„ 27. Der Spargel wurde durch die Kainitdüngung besonders zart.

„ A. Kainitdüngung zu Spargeln erzeugt schmackhaftere Produkte, aber nicht mehr Stangen. Zur Erhöhung der Erntemasse ist die Anwendung von Stickstoff erforderlich.

Wahrscheinlich würden sehr viel mehr Angaben über die Wirkung der Kalisalze auf das Wachstum und die Schmackhaftigkeit des Spargels gemacht worden sein, wenn die Fragebogen in dieser Richtung eine ausdrückliche Aufforderung enthalten hätten, denn der Verfasser weiß aus eigener Erfahrung, daß die Anwendung des Kainits gerade zu Spargel eine sehr weit verbreitete und von größtem und sicherstem Erfolge begleitete ist. Man gibt für denselben gewöhnlich im Herbst 3—5 Ctr. auf die ganze Fläche (inkl. der Gänge), im Herbst oder zeitigen Winter, meistens schon sobald das Spargelkraut abgeschnitten ist. Gelegentlich wird auch die Gabe, besonders, wenn man eine solche stärker verabreichen will, teils im Herbst, teils sehr zeitig im Frühjahr gegeben, aber es ist dem Verfasser nicht bekannt, ob in dieser Teilung der Gabe ein Vorteil liegt. Daß der Stickstoff, wie Herr Schultz in seiner Antwort hervorhebt, nötig ist, um eine quantitativ entsprechend höhere Ernte zu machen, kann der Verfasser ebenfalls aus eigener Erfahrung bestätigen. Neben der üblichen Stallmistdüngung verwendet man hierzu vorteilhaft den Chilisalpeter, von welchem man kein Bedenken zu tragen braucht, 3 Ctr. pro Morgen zu geben. Bei Anwendung des Chilisalpeters dürfte es allerdings wohl vorteilhaft sein, die Hälfte im Herbst, die andere Hälfte im Frühjahr darzureichen.

2. Forstkulturen.

Nr. 24. Der Kainit ist für Kiefernkulturen sehr bewährt.

„ 53. Bei Kiefernsaatkämpen erzeugt der Kainit ein üppigeres Wachstum.

„ 31. Mit Kompost den Kiefern gegeben, erzeugte der Kainit sehr schöne Triebe.

— — Das Gleiche kann der Verfasser aus eigener Anschauung aus der Forstwirtschaft der Gräflich von Hagenschen Wirtschaft zu Möckern angeben.

„ 67. Zu Forstkulturen war die Anwendung des Kainits ohne Rente.

Es liegen somit vier günstige und nur eine nicht besonders günstige Angabe vor, und es scheint danach so, als ob der Kainit auch in der Forstwirtschaft dasselbe unter den für ihn passenden Verhältnissen leisten würde als in der Landwirtschaft.

3. Verschiedene Gewächse.

Nr. 59. Für Stachelginster wirkte der Kainit sehr günstig.

Nr. A. Mit Kainit gedüngter Stachelginster wuchs sehr gut und erfror nicht, während der nicht mit Kainit gedüngte dem Erfrieren sehr ausgesetzt war.

Diese beiden Beobachtungen haben, da sich der Anbau des Stachelginsters auf dem leichtesten Sandboden ungemein ausdehnt, ein gewisses Interesse.

Nr. 11. Kainit wirkte auf Tabak ungemein treibend.

Da die Kalidüngungsfrage bezüglich des Tabaks leider noch sehr wenig geklärt ist, so ist es sehr zu bedauern, daß hierüber nicht noch mehr Äußerungen vorliegen.

Nr. 11. Auf Hanf hatte die Kainitdüngung keinen Einfluß.

Dieses ist sehr wohl begreiflich, da der Hanf bekanntlich fast immer in den besseren Bodenarten und in diesen mit einer sehr starken sonstigen Düngung angebaut wird.

II. Teil.

Anhang I.

Über die Anwendung des Kainits zur Erhaltung des Stickstoffs im Stalldünger und die Düngerwirkung des letzteren zu Zuckerrüben.

Hierüber teilt Herr Amtsrat Rimpau-Schlanstedt eine interessante Beobachtung mit, welche wir in der Form, wie dieselbe mitgeteilt wurde, unverkürzt nachstehend folgen lassen.

I. Anwendung von Kainit als Einstreu in den Stall.

Im Frühjahr und Sommer 1880 wurden in einer mit 18 Stück Milchkühen bestandenen Abteilung meines Stalles 3 Pfd. Kainit pro 100 Pfd. Mist eingestreut, während in der benachbarten mit derselben Anzahl von Kühen besetzten Abteilung ein dem Schwefelsäure-Gehalte entsprechendes Quantum gebrannter Gips eingestreut wurde, d. i. (2,5 : 1) 1,2 Pfd. Gips pro 100 Pfd. Mist.

Der Mist auf diesen beiden Abteilungen wurde in je einem besonderen Haufen aufbewahrt und gleichmäßig festgetreten.

Auf einem gleichmäßigen Ackerstücke guten, tiefgründigen, humosen Diluvial-Mergelbodens wurden mit jedem dieser Haufen gleich nach Aberntung der Vorfrucht (Gerste) zwei Streifen von 9 Ruten Breite zu Zuckerrüben gedüngt, so daß je ein Streifen Gipsmist mit einem Streifen Kainitmist wechselte (100 Ctr. pro Morgen.) Die Rüben erhielten außerdem eine gleichmäßige Düngung von 1 Ctr. Chilisalpeter, 1 Ctr. ammoniakalisches Superphosphat (9 : 9) und 2 Ctr. Baker-Guano-Superphosphat, also pro Morgen 24 Pfd. Stickstoff und 49 Pfd. Phosphorsäure.

Die Streifen zogen quer durch das ganze ca. 75 Ruten breite Ackerstück; ein Gewende fiel in keinem der Streifen der Länge nach. Die Rüben wurden rechtwinklig zu den Längs-Grenzen der Streifen gedrillt. — Beim Aufroden der Rüben wurde auf jedem Streifen eine Reihe Rübenmieten gebildet.

Bei Verarbeitung der Rüben vom 6. bis 9. Januar 1882 wurde jeder Streifen sorgfältig gewogen und die Qualität der Rüben durch je 3 Saftpolarisationen bestimmt. — Das Ergebnis war:

Erster Streifen	mit Kainit	197,3 Ctr.	pro Morgen	13,3 %	Zucker im Saft,	82,7	Reinheitsqualität.
Zweiter "	" "	196,2 "	" "	14,1 "	" " "	84,6	"
Erster "	" Gips	185,1 "	" "	14,1 "	" " "	85,2	"
Zweiter "	" "	192,9 "	" "	13,6 "	" " "	82,0	"

Die Rüben, welche in mit Kainit behandeltem Miste gewachsen waren, hatten also bei fast gleicher Qualität einen durchschnittlichen Mehrertrag von 7,7 Ctr. pro Morgen gebracht.

II. Anwendung von Kainit zur Vorfrucht von Zuckerrüben.

Im Herbste 1880 wurden auf einem Ackerstück von ganz ähnlicher Bodenbeschaffenheit wie das zum vorigen Versuche benutzte 6 Streifen von je 9 Ruten Breite abgesteckt, welche, da die Längs-Grenzen des Ackerstückes nicht ganz parallel liefen, eine zwischen 671 und 700 Quadratruten schwankende Größe erhielten, die für jeden Streifen genau festgestellt wurde. — Auf den 2., 4. und 6. Streifen wurden sodann 3 Ctr. Kainit pro Morgen gestreut, nachdem das ganze Ackerstück mit 100 Ctr. Stallmist pro Morgen gedüngt war. — Dasselbe erhielt außerdem durchweg 2 Ctr. ammoniakalisches Superphosphat (6 : 12) pro Morgen. Es wurde darauf Winterweizen bestellt, an dessen Bestande keinerlei Unterschied zwischen den mit Kainit bestreuten Teilen und dem Reste zu sehen war. — Der Weizenertrag 1881 wurde von den Versuchsstreifen nicht gesondert ermittelt.

1882 wurde das Stück mit Rüben bestellt und in gleicher Weise wie bei Versuch I behandelt. Auch die Düngung der Rüben mit Stickstoff und Phosphorsäure war die nämliche.

Vom 24. bis 27. November wurde das Ernteresultat und die Qualität, letztere durch Polarisationen von jedem Streifen ermittelt.

Das Resultat des ersten (nicht mit Kainit gedüngten) Streifens wurde, da derselbe der Länge nach das Gewende des Ackerstückes enthielt, nicht in Betracht gezogen. — Es ergaben

Erster Streifen	mit Kainit	192,3 Ctr.	pro Morgen	Durchschnitt 199,4 Ctr. 14,7 pCt. Zucker im Saft, 90,0 Reinheitsqualität.
Zweiter "	" "	197,6 "	" "	
Dritter "	" "	208,3 "	" "	
Erster Streifen	ohne Kainit	195,4 Ctr.	pro Morgen	Durchschnitt 205,1 Ctr. 14,1 pCt. Zucker im Saft, 86,7 Reinheitsqualität.
Zweiter "	" "	214,7 "	" "	

Der durch Kainit herbeigeführte Mindererertrag liegt also innerhalb der Fehlergrenzen; es ist daher die etwas bessere Qualität der nach Kainitdüngung gebauten Rüben wohl nicht der Kalizufuhr zuzuschreiben.

Das Ergebnis dieses Versuches macht es auch höchst wahrscheinlich, daß der beim Versuche I durch Kainit erzielte Mehrertrag nicht der Kalizufuhr, sondern der

besseren Stickstofferhaltung durch den Kainit gegenüber dem Gips zuzuschreiben ist, as nach den Untersuchungen von Holdefleiß und Heiden begreiflich erscheint.

Abgesehen von dem natürlichen Kalireichtum der hiesigen Böden ist die Unwirksamkeit des Kalis dadurch erklärlich, daß hier, wie die Entnahme- und Ersatzberechnungen zeigen, durch Zukauf von Kartoffeln für die Brennerei und Verwertung der Melasse in der letztern stets mehr Kali ein- als ausgeführt war.

Anhang II.

Dünger- (Kainit-) Abteilung.

Der Vorschub, welcher der Kalidüngung infolge des Berichts über die Ergebnisse der Anwendung des Kainits in der Praxis (Winter 1885/86) geleistet worden ist, veranlaßt uns abermals, die Mitarbeit unserer Herren Mitglieder zu erbitten behufs Sammelns der neuerdings gewonnenen Erfahrungen. Wir bitten dieselben ergebenst, die in dem anliegenden Fragebogen gestellten Fragen thunlichst genau und möglichst ziffernmäßig zu beantworten, und uns ausgefüllt wieder zugehen zu lassen. Namentlich bitten wir, uns Mitteilungen über die Berechnung der Verbilligung des Selbstkostenpreises nicht vorenthalten zu wollen.

Zu dem Fragebogen bemerken wir erläuternd das Folgende:

Wir haben geglaubt, uns auf die Sammlung der Erfahrungen über die Kainitanwendung nicht beschränken zu sollen, sondern haben als Ziel die Anwendung der Kalisalze überhaupt ins Auge gefaßt. Wir sind einerseits hierzu durch den Umstand veranlaßt worden, daß in sehr vielen Fällen (z. B. bei der Düngung der Wiesen und der kalkreichen Niederungsmoore) der wohlfeilere und für die Zukunft in fast unumschränktem Umfang vorkommende und auf absehbare Zeit unerschöpfliche Carnallit dieselben Dienste thut, als der in beschränkterem Vorkommen anstehende Kainit; andererseits veranlaßt uns dazu die folgende Erwägung. Noch immer kommen Fälle von Mißerfolgen bei der Anwendung der Natursalze Kainit und Carnallit zu unserer Kenntnis. Sind diese auch sehr oft durch einseitige Anwendung, also ohne gleichzeitige Phosphatgabe, beziehungsweise Stickstoffgabe, wo der letztere in organischer Form mangelt, oder aber auf schwerem Boden durch die hier länger anhaltende Konzentration der Nebensalze und dadurch bewirkte Schädigung der Wurzelmünder direkt, der Gärung im Boden indirekt sehr wohl erklärlich, so tritt doch andererseits auch die Erscheinung auf, daß auf Böden, welche eine Zufuhr von Asche, also dem kohlensauren Salze, gut bezahlen, die Anwendung selbst gereinigter Kalisalze erfolglos geblieben ist. Wie der Geschäftsbericht des Generalvertreters des Verkaufssyndikats der Chlorkalium-Fabriken vom 8. März d. J. nachweist, ist es eine Thatsache, daß die deutsche Landwirtschaft in 1887 nur 12 879 Ctr. Chlorkalium verbraucht hat, gegen 16 500 Ctr. in 1886, daß dagegen die ausländische Landwirtschaft ihren Bezug vermehrte auf 567 000 Ctr. in 1887 gegen 364 700 Ctr. in 1886; von diesem Mehrbezuge entfallen auf Belgien 32 000 Ctr. mehr, auf Amerika

30 000 Ctr. mehr, auf England 20 000 Ctr. mehr, während der Verbrauch in Frankreich sich geradezu verdoppelt hat. Ähnlich ist es mit schwefelsaurem Kali und schwefelsaurer Kalimagnesia. Und dennoch läßt sich zweifellos der Schluß rechtfertigen, daß zur vollkommenen und billigsten Erzeugung der Kalipflanzen: Kartoffeln, Zuckerrüben und Tabak (vergl. den Vortrag des Herrn Hirschhorn-Mannheim, S. 159 des Jahrbuchs II. von 1887) die ausgiebige Anwendung einer zweckmäßigen Kalidüngung notwendig ist. Somit ist es eine Thatsache, daß die Landwirtschaft Deutschlands, welches von allen Ländern der Erde den Vorzug besitzt, ein erschlossenes Lager mineralischer Kalisalze sein eigen zu nennen, noch immer nach wie vor nicht denjenigen Gebrauch dieses vaterländischen Schatzes zu machen erlernt hat, welchen sie zur Verbilligung ihrer Erzeugungen machen sollte. Und dieses geschieht unerachtet dessen, daß die Kaliwerke der vaterländischen Landwirtschaft in weitgehender Weise in betreff der Preisstellung entgegen kommen. Wir bitten deshalb um Mitteilung jeder einzelnen diesbezüglichen Erfahrung.

Endlich haben wir auch eine Frage aufgenommen in betreff der praktischen Ausführung der Arbeit beim Mengen der Salze mit Phosphaten. Hierbei ist zu erwähnen, daß diesbezüglich häufig Fehler vorkommen; die zweckmäßigste Düngermischung wird aber in ihrer Wirkung beeinträchtigt, wenn die Mischung schlecht ausgeführt und die Ausstreu auf den Acker mangelhaft bewirkt wird. Es ist bekannt, daß ein Gemisch von Kalisalzen mit Thomasmehl sich erwärmt und erhärtet, demnach bald auszustreuen ist. Diese Erwärmung und Erhärtung wird aber am stärksten, wenn das Kalisalz zuerst stark angefeuchtet und sodann (ohne Erdbeimengung) mittels der Harke innig mit dem Thomasmehl gemischt wird. Vor der Erhärtung ausgestreut ist dann aber mancherorts der Erfolg ein ganz vortrefflicher, ja außerordentlicher gewesen. Die gleichmäßige Verteilung jedes der Nährstoffe auf jegliche Stelle des Ackers, indem bei der Ausstreu eine Trennung der Gemengteile nach ihrer specifischen Schwere ausgeschlossen ist, einerseits, die chemische Umsetzung der Salze mit dem Kalk der Thomasschlacke andererseits, scheint diese auffällige Steigerung der Wirkungskraft hervorzurufen. Auch diesbezüglich jegliche Erfahrung uns mitzuteilen ist unsere ergebene Bitte an die Herren Mitglieder.

Schließlich bitten wir um Ausfüllung des Fragebogens, soweit die gemachten Erfahrungen dies irgendwie gestatten, und um möglichst zeitige Rücksendung desselben, spätestens bis zum 1. November d. J. an die Dünger-(Kainit-)Abteilung der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, Berlin SW., Zimmerstraße 8.

Berlin, im September 1888.

Der Ausschuß
der Dünger-(Kainit-)Abteilung der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft.

Im Auftrage:
Schultz-Lupitz.

Anhang III.

Fragebogen
über die Ergebnisse der Anwendung der Kalisalze in der Praxis.

1. Nummer ....
2. Name, Ort und Provinz nebst Poststation des Einsenders: Vorstand des landw. Vereins für Clötze und Umgegend, Schultz, Gutsbesitzer auf Lupitz bei Clötze in der Altmark.
3. In welcher Form wurde das Kalisalz (Kainit; Carnallit; Kieserit; Chlorkalium; schwefelsaures Kali [Prozentgehalt?]; schwefelsaure Kalimagnesia) angewendet?
4. Frucht, zu welcher das betreffende Salz angewendet wurde.
5. Bodenbeschaffenheit? (siehe folgende Tabelle.)

A. Ackerboden	Feuchte oder trockne Lage	Tiefe der Krume	Beschaffenheit des Untergrundes
Sandboden	Trockne Lage	10—25 cm	Wechselnder Diluvialboden, Flugsand, weißer Sand und Schluffsand, selten lehmiger Sand.
Kalkhaltiger Sandboden, gemergelt	—	—	
Eisenschüssiger Sandboden	—	—	
Moorboden:			
a) mit Sanddecke . .	Feuchte Lage	—	
b) ohne Sanddecke . .	do.	—	
Mooriger Sandboden . .	Wechselnd	—	
B. Wiesen.			
Sandige Wiesen. . . .	—	25 cm	Humusschicht.
Moor- und Torfwiesen:			
a) mit Sanddecke . .	10—15 cm Sanddecke	—	der Überschwemmung ausgesetzt (Drömling).
b) ohne Sanddecke . .		—	
Anmoorige Wiesen . . .	—	—	

6. Welche Vorfrucht ging voran, und womit war sie gedüngt?
   —
7. Menge des verwendeten Kalisalzes pro Hektar?
   400 bis 900 kg pro Hektar.
8. Beobachtungen über die Zeit der Anwendung des Kalisalzes auf die Frucht: a) bei Wiesen? b) bei Sommerfrüchten (speciell Kartoffeln)?
   Die Herbstdüngung auf Wiesen zeigte sich dauernd der Frühjahrsdüngung überlegen, namentlich für den wertvolleren 1. Schnitt; November-Düngung gab den besten Erfolg.
9. Art der Anwendung (ob untergeackert, eingeeggt oder Kopfdüngung)?
   Kainit und Carnallit, im August gestreut, verloren nicht ihre auf den Stärkegehalt der Kartoffeln deprimierende Wirkung ganz, sondern nur zu etwa $\frac{1}{2}$ bis $\frac{2}{3}$.
10. Düngung neben dem Kalisalz?
    Außer Lupinen und Spörgel erwies sich bei allen Früchten die Zugabe von Phosphaten zum Erfolge notwendig; bei Stickstofffressern auch von Stickstoffdüngern; dem Unterpflügen von Kainit und Phosphat gebührt der Vorzug vor dem Eineggen.

11. In welcher Weise machte sich ein qualitativer Einfluß des Kalisalzes geltend,

a) bei Wiesen (wuchsen bessere Gräser, Kleearten, und welche)?

Sandwiesen: Vermehrtes Wachstum von Lathyrus pratensis, vicia cracca, trif. prat.; die Untergrasbildung wurde erheblich stärker; das gewonnene Futter wird grün wie als Heu vom Vieh gierig aufgenommen, weitaus lieber denn früher, und gibt weit höhere Milcherträge und Fleischansatz.

b) bei Kartoffeln? α) um wie viel wurde der Stärkegehalt beeinflußt? β) trat ein Einfluß auf die Schmackhaftigkeit hervor?

Carnallit deprimierte den Stärkegehalt bis 4 pCt. Kainit bis 2 pCt, schwefelsaure Kalimagnesia ½ pCt., schwefelsaures Kali nicht; in gleicher Linie bewegt sich die Schmackhaftigkeit der Knolle; der Seifengeschmack ist charakteristisch für die Depression.

c) bei Futterrüben?

Futterrüben in Kainit sind haltbar und dem Vieh sehr schmackhaft.

d) bei Getreide (Schwere des Korns? Schmackhaftigkeit von Stroh und Korn)?

Körner, nach L.-D.-Düngung, sind 1—1,7 kg pro Hektoliter schwerer; auch der Kartoffelroggen in Kainit-Phosphat-Dung gibt 1 kg pro Hektoliter schwereres Korn; hervorragend schön und dauerhaft, auch schmackhaft für das Vieh ist das Stroh desselben.

e) bei Gartengewächsen (Spargel, Schmackhaftigkeit)?

Spargel gibt schmackhafte, aber nicht mehr Stangen; N. ist erforderlich.

f) bei Forstkulturen?

Stechginster (Ulex europaeus) erfriert, mit Kainit gedüngt, nicht, ohne Kainit recht sehr. Eine Kiefernansaat in Kainit gedieh vortrefflich.

12. Einfluß auf die Höhe des Ertrages.

Die Mineraldüngung mittels Kainit und Phosphat erwies sich, neben der Stallmistdüngung in den bäuerlichen Wirtschaften des Bezirks angewandt, als sehr vorteilhaft; der Gewinn war durchweg ein entsprechender; einzelne Selbstkostenberechnungen haben die Ziffern 5—6 *M* pro 50 kg ergeben.

13. War der Gewinn ein entsprechender und um wie viel ermäßigte sich der Selbstkostenpreis der Frucht?

—

14. In welchen Bodenarten und unter welchen Verhältnissen halten Sie die Anwendung des Kainits für absolut sicher und lohnend?

Auf Sandboden: Zu Spörgel, Lupinen und Buchweizen. Auf gemergelten Sandböden: Zu allen Leguminosen in Verbindung mit Phosphaten gegeben; nach solcher Vorfrucht auch zu Gramineen Die Nachwirkung auf Kartoffeln war stets wahrzunehmen.

15. Unter welchen Verhältnissen kann der Kainit durch den billigeren Carnallit ersetzt werden?

Zu Lupinen und zu Spörgeln; außerdem überall als Wiesendünger.

16. Wie erfolgte in der praktischen Ausführung die Vermengung von Kalisalzen mit Thomasmehl, Superphosphat oder Präcipitat?

Kainit und Superphosphatgemenge 3:1 erhärtete nicht. Kainit und Thomasschlacke 2:1 erhärtete und mußte sofort ausgestreut werden.

17. Ist ein Einfluß der innigen Mengung mittels Harke, nicht Schaufel, dieser Körper in feuchtem Zustande auf die gedüngte Frucht beobachtet?

Ja; der Erfolg ist sicherer und besser, wenn die Aussaat des Gemenges und nicht jeden einzelnen Düngers erfolgt.

18. Welche Erfahrungen liegen im allgemeinen vor über die Anwendung reiner Salze und zwar:

a) des Chlorkalium?

Bei Kartoffeln wurde der Stärkegehalt um 1 bis 1½ pCt. heruntergedrückt.

b) des schwefelsauren Kali?

Es wurden schöne, glatte, schmackhafte Knollen geerntet ohne Verminderung des Stärkegehalts.

c) der schwefelsauren Kalimagnesia?

Desgleichen.

namentlich bei Tabak, Rüben und Kartoffeln bewährt?

Ein Vergleich mit Holzasche ist nicht bekannt geworden.

19. Wie hat sich die Kainit-Phosphat-Düngung nach stickstoffsammelnden Pflanzen bewährt?

Durchweg vortrefflich; war der Bestand der stickstoffsammelnden Pflanzen befriedigend, so genügte die Stoppel und die K.-P.-Düngung zur Hinstellung einer vollen Ernte, wie das Wasservermögen des betreffenden Bodens es erlaubte; 7—11 Ctr. Roggen- und 5—12 Ctr. Hafer-Stroh, je nach Regenfall, waren das Ergebnis in vielen Wirtschaften.

20. Sonstige Bemerkungen.

Frühere Mergelung und rechtzeitige Aussaat sind eben Bedingung des Erfolges, welcher stets noch eine Nachwirkung im nächsten Jahre zeigte.

Rückblick auf die Ergebnisse der Untersuchung.

Die Anwendung der Kalisalze auf Wiesen.

1. Die Anwendung der Kalisalze findet vorwiegend auf moorigen und anmoorigen Wiesen statt und hat auf diesen auch die größten Erfolge aufzuweisen. Nur auf sehr trocknen oder sumpfigen Wiesen dieser Art versagte die Kalidüngung gelegentlich, während sie bei mittleren Feuchtigkeitsverhältnissen von absolut sicherer Wirkung war.

2. Auch auf Sandwiesen war die Wirkung der Kalidüngung noch eine meistens gute zu nennen, während sie auf Lehmwiesen, offenbar wegen des hohen natürlichen Kaligehalts derselben, unsicher ist. Nach einigen vorliegenden Berichten war die Kalidüngung sogar auf Rieselwiesen mit sandiger Unterlage von guter Wirkung.

3. Die erzielten Ertragserhöhungen, namentlich auf moorigen, anmoorigen und sandigen Wiesen waren nach den vorliegenden Berichten außerordentlich hoch und es kann mit Sicherheit erwartet werden, daß die Kalidüngung auf allen moorigen, anmoorigen und sandigen Wiesen nur unter außergewöhnlichen Verhältnissen nicht eine hohe Rente ergeben wird.

Aus einigen Berichten geht hervor, daß die Kali-Phosphatdüngung imstande war, aus vollständig geringwertigen Wiesen, welche sehr wenig und noch dazu schlechtes Heu produzierten, solche zu schaffen, welche mit einem Schlage hohe Erträge von ausgezeichnetem Heu gaben. Es mag an dieser Stelle ausdrücklich auf die im Text mitgeteilten Zahlenangaben verwiesen werden, da die Wiederholung derselben an dieser Stelle nicht möglich ist.

Man gewinnt aus den gesamten Mitteilungen den Eindruck, daß die Kalidüngung der Wiesen von dem höchsten wirtschaftlichen Nutzen geworden ist und eine allgemeine Verbreitung verdient.

4. Außer der günstigen quantitativen Wirkung der Kali-Phosphatdüngung besteht aber ein meistens sehr intensiv eintretender günstiger Einfluß auf die Arten der auf den betreffenden Wiesen wachsenden Pflanzen; derselbe läßt sich nach den vorliegenden Berichten folgendermaßen zusammenfassen:

Die Kali-Phosphatdüngung bewirkt eine Verdrängung der geringwertigen unter den Wiesenpflanzen, insbesondere der sauren Gräser, der Moose, des Schachtelhalms und der Binsen; an die Stelle derselben treten süße Gräser von edler Beschaffenheit und hohem Nährwert, unter denen besonders folgende zu nennen sind: das Thimotheegras, Honig-, Italienische Raygras, der Wiesenfuchsschwanz, die Schwingelarten, das Knaulgras und das Wiesenrispengras. Neben der eintretenden Veredelung der Gräser ist aber als besonders wichtig die Ansiedelung der verschiedensten Leguminosen, ohne eine besondere Ansaat derselben, hervorzuheben, so daß die Wiesen in einigen Fällen vollständig den Anblick von Kleewiesen boten; von solchen Leguminosen sind besonders zu nennen verschiedene Kleearten: Rotklee, Weißklee, Gelbklee, Schwedischer Klee, Wundklee, Schotenklee, Steinklee, Sumpfschotenklee, Hornklee, Trifolium repens Trifolium filiforme, außerdem Wickenarten und Lathyrus pratensis. Diese vollkommen neue Vegetation besitzt natürlich eine ganz andere und zwar viel günstigere

Zusammensetzung als die ursprüngliche und es wird von derselben nicht allein ein viel schmackhafteres, sonden auch viel nährstoffreicheres Heu gewonnen.

5. Diese Wirkungen treten nicht immer schon im ersten Jahre mit voller Sicherheit ein, spätestens aber im zweiten Jahre. Man braucht deshalb noch nicht einen Mißerfolg der Kalidüngung, namentlich in qualitativer Hinsicht zu befürchten, wenn die erhoffte Wirkung nicht gleich im ersten Jahre eintritt.

6. Die quantitative und qualitative Wirkung der Kalidüngung wird meistens mit Sicherheit nur dann erreicht, wenn neben den Kalisalzen Phosphate in ausreichender Menge und in passenden Formen dargereicht werden. Nach den vorliegenden Äußerungen wird hierzu fast außschließlich das Thomasphosphatmehl verwendet, welches sich auch überall durchaus bewährt hat. In einem Bericht wird angeführt, daß die Phosphorsäurezufuhr auch in Form von Lahnphosphorit-Abfällen mit Erfolg angewendet worden sei.

Nur in Fällen, wo sich im Boden der Wiesen natürliche phosphorsäurereiche Ablagerungen (Vivianit) vorfinden, kann die Phosphorsäuredüngung unterlassen werden. Da solche Ablagerungen aber nicht allzu häufig vorkommen dürften, kann man raten, die Phosphorsäuredüngung der Wiesen nur dann zu unterlassen, wenn man sich durch eingehende Versuche von der Unwirksamkeit derselben überzeugt hat.

7. Auf moorigen und anmoorigen Wiesen kann der Carnallit den Kainit unbeschadet der Wirksamkeit (wie einige Berichterstatter behaupten, sogar zum Nutzen derselben) ersetzen. Auch auf anderen Wiesen wird voraussichtlich dieser Ersatz stattfinden können, indessen müssen hierüber noch weitere Erfahrungen gesammelt werden.

8. Die Normaldüngung, welche unter allen Umständen auszureichen scheint, beträgt 400—600 kg Kainit oder Carnallit pro Hektar neben 400 kg Thomasphosphatmehl (mit durchschnittlich 18 % Phosphorsäure).

9. Nach der großen Mehrzahl der mitgeteilten Beobachtungen ist die beste Zeit für die Anwendung der Kali-Phosphatdüngung der Herbst oder spätestens der frühzeitige Winter. Bei späterer Anwendung, im Frühjahr, tritt die Wirkung der Düngung zuweilen erst im nächsten Jahre oder doch wenigstens nicht für den ersten Schnitt der Wiesen ein. Unter gewissen, vorläufig noch nicht zu übersehenden Fällen wird allerdings auch eine günstige Wirkung der späten Düngung behauptet. Die mehrfach ausgesprochene Befürchtung, daß die jungen Pflanzen durch die Kalisalze angeätzt und hierdurch geschädigt werden könnten, scheint nicht begründet zu sein, da die Pflanzen die allerdings zunächst auftretenden Ätzstellen bald verwuchsen. In keinem Falle geht jedoch aus den Berichten hervor, daß die späte Düngung einen Vorzug vor der frühen gehabt habe, sie kann derselben höchstens unter günstigen Verhältnissen gleichkommen.

10. Da sich die im Herbst gegebene Kali-Phosphatdüngung selbst bei im Winter berieselten Wiesen bewährt hat, so dürfte es kaum Bedenken erwecken, die Düngung auch auf Wiesen, welche Winterüberschwemmungen ausgesetzt sind, bereits im Herbst zu geben.

11. Mehrere Berichte erwähnen, daß die Erfolge der Kali-Phosphatdüngung durch eine Grunddüngung mit Kalk gesichert werde.

12. Die Mehrzahl der Berichte spricht sich für das sofortige Eineggen der Kalisalze, womöglich schon im Herbst, aus.

13. Es ist zwar aus der Mehrzahl der Berichte nicht zu ersehen, daß die in

sorgfältig ausgeführter Mischung ausgestreuten Düngemittel (Kainit-Phosphat) eine bessere Wirkung geäußert hätten, als die gesondert ausgestreuten, indessen kann man aus allgemeinen Rücksichten das Mischen empfehlen, wenn man in der Lage ist, die Düngemittel sofort auszustreuen. Da dieselben aber beim Liegen erhärten und eine eine Verteilung für die Wirkung unerläßlich ist, so ist das gesonderte Ausstreuen vorzuziehen, wenn man die Mischung nicht sofort nach ihrer Bereitung verteilen kann. Zwei Berichte empfehlen das Zumischen von Torfmull oder nasser Erde, um das Erhärten zu verhindern.

Die Anwendung der Kalisalze für das Getreide.

1. Da die Kalisalze in sehr trocknen Bodenarten den Aufgang des Roggens und auch die spätere Entwickelung schädigen können, so empfiehlt es sich, dieselben für Roggen so zeitig als nur irgend möglich anzuwenden. Dieselben sind am besten vor dem Umpflügen der Stickstoffsammler auszustreuen und mit denselben unterzuackern.

2. Wenn auch beim Sommergetreide ähnliche Beobachtungen nicht gemacht wurden — offenbar, weil im Frühjahr größere Feuchtigkeitsmengen im Boden vorhanden sind — und wenn auch durch mehrere Berichte erwiesen ist, daß die im Frühjahr angewendeten Kalisalze noch eine gute Wirkung geäußert haben, so spricht sich doch die große Mehrzahl der Berichte dafür aus, daß die Kalisalze für das Sommergetreide bereits in dem der Bestellung desselben vorhergehenden Herbst ausgestreut werden sollen. Es kann kein Zweifel darüber bestehen, daß dieselben, auf diese Weise angewendet, überall sicher wirken werden, wo ihre Anwendung überhaupt angebracht ist.

3. Aus den Berichten geht hervor, daß das Unterpflügen der Kalisalze (und der Phosphate) die beliebtere und unbestrittenermaßen zu einer sicheren und guten Wirkung führende Art des Unterbringens ist. Zuweilen begnügt man sich jedoch auch mit dem Eineggen derselben und erzielt auch damit gelegentlich recht gute Erfolge. In eisenschüssigen, thonigen Sandbodenarten ist indessen das Unterpflügen unter allen Umständen zu empfehlen, da solche Bodenarten bei nur eingeeggten Kalisalzen zusammenfließen und harte Krusten bilden (abbinden). In solchen Bodenarten ist die Anwendung von Ätzkalk neben der Kalidüngung von größtem Nutzen.

4. Es herrscht volle Übereinstimmung darüber, daß auf eine Wirkung der Kalidüngung nur dann zu rechnen ist, wenn neben derselben ausreichende Mengen von Phosphorsäure gegeben werden. Mit wenigen Ausnahmen dient hierzu in den Sand- und Moorbodenarten das Thomasphosphatmehl, welches sich für diesen Zweck in jeder Beziehung bewährt hat.

5. Zur Erreichung einer sicheren Wirkung genügen 500 kg Kainit und 400 kg Thomasphosphatmehl (18 pCt.); vielleicht würde auch eine etwas geringere Gabe schon genügen, der Sicherheit halber ist indessen anzuraten, bei dieser Menge vorläufig zu verbleiben, da ein etwaiger Überschuß nicht verloren ist. In sehr vielen Berichten wird darauf hingewiesen, daß bei einer Düngung in oben erwähnter Stärke stets auf eine erhebliche Nachwirkung gerechnet werden könne.

6. Es wird über mehrere Versuche berichtet, bei denen der Carnallit mit Vor-

teil an Stelle des Kainits verwendet wurde. Wenn nach dem Getreide Klee gebaut wurde, soll sogar der Carnallit wegen seines höheren Chlorgehalts vorzuziehen sein.

7. Die mehrfach zu Getreide verwendeten reinen Kalisalze wirkten im allgemeinen gut, besaßen aber keinen Vorzug vor dem Kainit.

8. Ein überwältigend großes Zahlenmaterial der Antworten auf die versendeten Fragebogen beweist, daß die Kali-Phosphatdüngung in ihrer planmäßigen Anwendung längst ein absolut unentbehrlicher Faktor des Wirtschaftsbetriebes in den leichteren und moorigen Bodenarten geworden ist und wenn irgend etwas in der Lage war, den Landwirten die schwere Zeit der letzten Jahre überhaupt ertragbar zu machen, so ist dieses die außerordentliche Erhöhung und Verbilligung der Produktion, welche in den obengenannten, von der Natur weniger begünstigten Bodenarten durch die verständnisvolle Anwendung der Kali-Phosphatdüngung möglich geworden ist. Bezüglich der erzielten Höhe des Erfolges muß auf die im Text enthaltenen Zahlenangaben verwiesen werden.

9. Über die qualitativen Wirkungen der Kalisalze wird berichtet, daß eine dunklere Blattfärbung des Getreides eingetreten sei, daß die Vegetationsdauer verlängert wurde, daß gesunde und gegen früher schwerere Körner erzeugt wurden, daß besonders schönes, gesundes und den Tieren schmackhaftes Stroh gewonnen wurde. Wenn andererseits in einigen Fällen berichtet wird, daß durch die Kali-Phosphatdüngung eine Neigung zum Lagern hervorgerufen und hierdurch leichtere Körner erzeugt seien, während der Ertrag allerdings um 50 pCt. gesteigert worden sei, so spricht diese Beobachtung nur für eine zu energische Wirkung der Kali-Phosphatdüngung, welche durch eine etwas geringere Gabe derselben abzuschwächen, den einsichtsvollen Landwirten leicht werden dürfte.

10. Als ein besonderer Vorteil der Kali-Phosphatdüngung ist hervorzuheben, daß durch dieselbe nicht allein die Körnererträge, sondern vor allem und in hervorragendem Maße auch die Stroherträge vermehrt werden. An Stelle des früher in den Wirtschaften der leichteren Bodenarten bestehenden Strohmangels tritt bei Anwendung der Kali-Phosphatdüngung in günstigen Jahren ein erfreulicher Strohüberfluß ein.

11. Es kann nicht Wunder nehmen, daß die außerordentlich starke Wirkung der Kali-Phosphatdüngung nicht allein den Kulturpflanzen, sondern ebenso auch den Unkräutern zu gute kommt, welche bei dieser Düngung unter Umständen in erstaunlicher Üppigkeit wachsen. Die Landwirte werden daher zu erhöhter Anstrengung in der Vertilgung derselben gezwungen; durch die guten finanziellen Erfolge der Düngung werden denselben ja auch die hierzu erforderlichen Mittel geliefert.

12. Mit voller Sicherheit ist auf die Wirkung der Kali-Phosphatdüngung in den reinen Sand-, anmoorigen Sand- und Moorbodenarten zu rechnen. Auch in dem lehmigen Sand erzielt man noch gute Erfolge, wenn der Feinerdegehalt desselben und damit sein natürlicher Kaligehalt noch verhältnismäßig gering ist. In dem feinerdereicheren Mittelboden ist dagegen unter gewöhnlichen Verhältnissen nicht mehr auf eine sichere Wirkung der Kali-Phosphatdüngung zu rechnen, indessen scheint diese Düngung auch in diesen Bodenarten angebracht zu sein, wenn in denselben ein starker Anbau von Rüben und Kartoffeln betrieben wird.

13. Am sichersten tritt die Wirkung der Kali-Phosphatdüngung in den leichteren Bodenarten nach mit Kali gedüngten Stickstoffsammlern (L. D. des Herrn

Schultz-Lupitz) ein. Wenn diese Stickstoffsammler in voller Üppigkeit gediehen waren, so genügt der durch dieselben gesammelte Stickstoffvorrat zur Hinstellung einer vollen Ernte (10—12 Ctr. Roggen, 8—12 Ctr. Hafer) soweit natürlich solches durch den Wasservorrat des Bodens gestattet wird. Bei weniger gut geratenen Stickstoffsammlern und vielleicht auch in Bodenarten mit schwerer zersetzbaren Stickstoffverbindungen rentierte dagegen nach den vorliegenden Berichten sehr häufig eine Beidüngung mit Chilisalpeter. Der einsichtsvolle Landwirt wird hiernach seine Maßregeln zu treffen verstehen, indem er die Höhe der erforderlichen Chilisalpetergabe dem Stande der vorhergegangenen Stickstoffsammler anpassen wird.

14. Da der Aufgang des Getreides nach den stickstoffsammelnden Vorfrüchten und vermutlich auch durch die Anwendung der Kalidüngung etwas verzögert wird, so ist eine rechtzeitige Bestellung für die Erzielung einer sicheren Düngerwirkung unerläßlich. Der Aufgang wird insbesondere auch durch die Anwendung der Drillkultur gesichert und beschleunigt.

15. Es braucht kaum hervorgehoben zu werden, daß ein ansehnlicher Kalkgehalt des Bodens eine unerläßliche Grundbedingung für die Wirkung der Kainit-Phosphatdüngung ist. Wo ein solcher von Natur in den Bodenarten nicht vorhanden ist, muß derselbe durch die Ausführung einer Mergelung oder durch die Zuführung von Kalk auf andere Weise beschafft werden.

16. In der Praxis glaubt man durch das Ausstreuen eines Gemisches der Kalisalze mit den Phosphaten im allgemeinen sicherere Wirkungen zu erzielen als mit der gesonderten Anwendung beider Düngemittel.

Die Anwendung der Kalisalze zu stickstoffsammelnden Leguminosen.

a) Lupinen.

1. Die Lupinen erweisen sich in leichtem Sandboden ganz besonders dankbar für eine Kalidüngung und letztere ist, als von größtem und sicherstem Erfolge begleitet, längst weit verbreitet und eingebürgert.

2. Die Kalidüngung ist unter Umständen sogar imstande gänzlich lupinenmüde Felder wieder lupinenfähig zu machen.

3. Die zeitige Anwendung der Kalisalze wird auch für Lupinen im allgemeinen der späteren vorgezogen, wenn auch häufig von einer späteren Verwendung auch noch gute Erfolge beobachtet werden.

4. Das Unterpflügen der Kalisalze wird auch für Lupinen im allgemeinen dem Eineggen vorgezogen.

5. Die Anwendung von Phosphaten für die Lupinen neben den Kalisalzen scheint unnötig zu sein — wenigstens hat man hiervon, selbst in sehr phosphorsäurearmem Sandboden bisher Erfolge noch nicht beobachtet. Auch der Spörgel scheint sich ähnlich zu verhalten.

6. Der Carnallit scheint für Lupinen den Kainit vollständig ersetzen zu können.

7. Im allgemeinen werden 400—500 kg Carnallit oder Kainit für die Lupinen verwendet und diese Menge scheint unter allen Verhältnissen ausreichend zu sein.

b) Bohnen und Erbsen.

1. Auch für Bohnen und Erbsen haben sich die Kalisalze in leichteren und Moorbodenarten sehr gut bewährt.

2. Für diese phosphorsäurehungrigen Pflanzen erscheint aber eine Beidüngung mit phosphorsäurehaltigen Düngemitteln unerläßlich.

3. Für die Zeit der Anwendung, das Unterpflügen, die Menge der zu verwendenden Kalisalze (400—500 kg pro Hektar) gelten dieselben Regeln als beim Sommergetreide.

4. Für Erbsen und Wickfuttergemenge ist der Carnallit mit Erfolg anstatt des Kainits verwendet worden. Über die gleiche Anwendung zu Bohnen liegen Mitteilungen nicht vor.

5. Es wird von einer Seite über den günstigen Einfluß der Kalidüngung auf die Schmackhaftigkeit und Kochfähigkeit der Erbsen berichtet.

c) Klee, Luzerne und sonstige Leguminosen.

1. Wenn auch die für Klee, Luzerne und sonstige Leguminosen-Futterpflanzen gemachten Mitteilungen nicht sehr zahlreich sind, so lauten dieselben doch außerordentlich günstig. Dieses kann nicht Wunder nehmen, da die Kali-Phosphatdüngung einen ganz specifischen Einfluß auf derartige Leguminosen besitzt, wie aus den Mitteilungen über die Beförderung des Kleewuchses auf Wiesen durch die Kali-Phosphatdüngung hervorgeht.

2. Auch hier scheint eine Beidüngung mit Phosphaten unerläßlich zu sein.

3. Für perennierende Leguminosen werden die Kalisalze im Herbst oder im Winter unmittelbar nach dem Aufgang des Schnees ausgestreut; im übrigen scheint eine spätere Anwendung derselben auch noch recht gute Resultate zu geben. Es mag jedoch dahingestellt bleiben, ob die Vorliebe für die spätere Anwendung berechtigt ist.

4. Der Carnallit scheint mit Erfolg an Stelle des Kainits angewendet werden zu können. Ersterer wird wegen seines Chlorgehalts von manchen Seiten sogar vorgezogen.

5. Der Stachelginster (ulex europaeus) scheint für eine Kalidüngung ganz besonders dankbar zu sein. Es wird in einem Bericht hervorgehoben, daß derselbe nicht allein durch die Kalidüngung zu einem sehr üppigen Wachstum angeregt, sondern auch vor dem Erfrieren geschützt wird.

Die Anwendung der Kalisalze zu Futterrüben und Kartoffeln.

1. Die Anwendung der Kalisalze für Futterrüben und Kartoffeln ist auf leichteren Bodenarten und Moorkulturen von den günstigsten quantitativen Erfolgen begleitet. Dieses erscheint bei dem hohen Kalibedürfnis der genannten Pflanzen wohl erklärbar.

2. Die Anwendung der Kalisalze erfolgte nach den Antworten der Fragebogen ebenso oft erst im Frühjahr als bereits im Herbst, und die Angaben lauten für die Frühjahrsanwendung nicht ungünstig. Übereinstimmend wird jedoch hervorgehoben, daß eine späte Anwendung der rohen, chlorhaltigen Kalisalze den Stärkegehalt der

Kartoffeln erheblicher herabgesetzt als eine frühzeitige Verwendung im Herbst, welche ziemlich ebenso günstige quantitative Erfolge aufzuweisen scheint. Die Frühjahrsanwendung mag deshalb für zulässig erklärt werden, aber nur unter der Voraussetzung, daß es nicht auf die Erzeugung besonders stärkereicher Kartoffeln ankommt.

Vielleicht sind die mit Kalisalzen direkt gedüngten Futterrüben und Kartoffeln haltbarer als die nicht mit Kalisalzen gedüngten; indessen bedarf diese Beobachtung erst einer weiteren Bestätigung.

In eisenschüssigen, thonigen Sandbodenarten ist eine späte Anwendung der Kalisalze wegen des hierdurch hervorgerufenen Zusammenfließens des Bodens zu verwerfen.

3. Bezüglich des Unterbringens der Kalisalze herrscht eine vollkommene Übereinstimmung darüber, daß das Unterpflügen dem Eineggen vorzuziehen ist.

4. Die durchschnittliche Menge der verwendeten Kalisalze beträgt 400 kg pro Hektar, neben der üblichen Phosphatdüngung von 400 kg in Form von Thomasphosphat, welche für notwendig und rentabel gehalten wird, wenn die Rüben und Kartoffeln eine Stallmistdüngung nicht erhalten. Neben einer Stallmistdüngung wird jedoch die Phosphatdüngung zu Futterrüben und Kartoffeln meistens unterlassen, ohne daß eine Schädigung der Erträge eintritt.

5. Die chlorhaltigen rohen Kalisalze, namentlich, wenn dieselben spät zu Kartoffeln verwendet werden, deprimieren den Stärkegehalt in merkbarer Weise. So wird angeführt eine Erniedrigung des Stärkegehalts im Sandboden (Lupitz):

durch	Carnallit	bis zu 4	pCt. Stärkemehl
„	Kainit	„ „ 2	„ „
„	Chlorkalium	1 bis $1\frac{1}{2}$	„ „
„	rohe schwefelsaure Kalimagnesia . .	$\frac{1}{2}$	„ „

Carnallit darf daher keinenfalls für die Kartoffeln verwendet werden.

Reines, chlorfreies schwefelsaures Kali erniedrigte den Stärkegehalt nicht und erzeugte glatte, schöne, wohlschmeckende Knollen.

6. Die Stärkedepression verschwand im Sandboden auch nicht vollständig, wenn die Kalisalze bereits im August des vorhergehenden Jahres angewendet wurden, sondern nur zu ein Halb bis zwei Drittel (Schultz-Lupitz); dagegen liegt ein Bericht darüber vor (Dr. Saalfeld), daß im Hochmoorboden der im September gegebene Kainit, sorgfältig in den Boden gemischt, weder Stärkegehalt noch Schmackhaftigkeit ungünstig beeinflusse.

7. Die Schmackhaftigkeit der Kartoffeln wurde beeinträchtigt, sobald eine bemerkbare Depression des Stärkegehalts eintrat. Es trat hierbei ein charakteristischer Seifengeschmack hervor. Diese Erscheinung wurde indessen mehr im Sand- und Moorboden als in schwereren Bodenarten beobachtet.

8. Alle schädlichen qualitativen Einflüsse verschwanden, wenn die Kalisalze bereits zu den Vorfrüchten der Kartoffeln verwendet wurden. In mehreren Berichten wird hervorgehoben, daß durch diese Art der Anwendung auch sehr günstige quantitative Erfolge erzielt worden seien — ein Bericht spricht sogar von einer Erhöhung des Stärkegehalts —; ebenso wird mehrfach berichtet, daß sich die Wirkung der zu den Vorfrüchten angewendeten Kalisalze immer bei den Kartoffeln geltend mache. Die Verwendung der Kalisalze zu den Vorfrüchten der Kartoffeln ist daher, wenn es auch nicht vollkommen feststeht, daß hierdurch ebenso hohe quantitative Erfolge

als durch die direkte Anwendung erzielt werden, die zu empfehlende, wenn es sich um die Gewinnung von sehr stärkereichen Kartoffeln für technische Zwecke oder von sehr schmackhaften Eßkartoffeln handelt.

Die Anwendung der Kalisalze für Gartengewächse.

Für Gartengewächse jeder Art, besonders aber für Kohlarten und Möhren hat sich die Anwendung der Kalisalze in feuchtem Sandboden vorzüglich bewährt.

Eine weite Verbreitung hat die Anwendung der Kalisalze für den Spargel gefunden, der durch dieselben eine besondere Zartheit und Schmackhaftigkeit erhält. Um große quantitative Erfolge zu erzielen, ist jedoch eine reichliche Beidüngung mit stickstoffhaltigen Düngemitteln nicht zu entbehren. Als solches hat sich vorzüglich der Chilisalpeter bewährt, welcher bis zu 600 kg pro Hektar und darüber gegeben werden kann.

Die Anwendung der Kalisalze für Forstkulturen.

Man hat mit der Anwendung der Kalisalze für forstliche Kulturen, besonders in leichtem Sandboden zu jungen Kiefern so außerordentlich günstige Erfolge erzielt, daß eine ausgedehntere versuchsweise Anwendung in dieser Richtung mit Aussicht auf Erfolg dringend zu empfehlen ist.

Druck von Gebr. Unger in Berlin, Schönebergerstr. 17 a.

Anhang IV.

Laufende Nummer des Fragebogens	Ort	Bodenbeschaffenheit	Vorfrucht	Beste Zeit der Anwendung der Kalisalze	Art der Unterbringung	Menge des angewandten Kainits und der sonstigen Düngemittel kg pro Hektar	Qualitativer Einfluß der Kalisalze	Einfluß auf die Höhe des Ertrages und der Rente	In welchen Bodenarten ist die Anwendung des Kainits absolut sicher?	Erfahrungen über die Anwendung von Carnallit oder reinen Kalisalzen	Wurden die Kalisalze mit Thomasphosphatmehl oder andern Düngemitteln gemischt? und wie?	Wie hat sich die Kainit-Phosphat-Düngung nach Stickstoffsammlern bewährt?	Sonstige Erfahrungen und Bemerkungen
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
						Wiesen.							
1	**J. Scheuermayer,** Feldkirchen b. Neuburg a. D.	Moorwiese ohne Sanddecke.	—	—	Kopfdüngung.	300—450 kg Kainit. 300—450 kg Thomas.	Rotklee und Wicken.	Gut.	Sand und Moor in Verbindung mit Thomas.	—	—	—	Kainit und Thomas ungleich wirksamer als beide einzeln.
3	**v. Lochow**-Lübnitz, Provinz Brandenburg.	Torfwiese, Sanduntergrund.	—	Zeitig im Frühjahr.	do.	200 kg Kainit u. Thomas.	Bessere Gräser; Moos verschwindet.	—	Torfwiesen.	Carnallit bewährt für Torf-Wiesendüngung.	—	—	—
4	**Schulz**-Petershagen, Neumark.	Torfwiese, ohne Sanddecke, sehr naß.	—	November.	do.	600 kg Kainit. 150 kg Thomas.	Graswuchs etwas dichter, Kleesorten nicht stärker.	Nein.	—	—	—	—	Der Mißerfolg wird der großen Nässe zugeschrieben.
5	**Meyer**-Stuthof, Mecklenburg-Schwerin.	Lehm mit Lehm- u. Kiesuntergrund.	—	—	do.	400—700 kg Kainit. Thomasphosphat.	Kein Erfolg.	Nein.	Moorwiesen mit Sanduntergrund.	—	—	—	—
6	**v. Alvensleben**-Wittenmoor, Altmark.	Anmoorige Bachwiese auf feuchtem Sand.	—	Januar.	do.	Kainit und Thomas.	Großer, jahrelanger Erfolg, mehr Rotklee.	Sichere Ertragserhöhung.	—	—	Mit der Schaufel und Sieb unmittelbar vor dem Ausstreuen gemengt.	—	Zum Einstreuen in die Ställe ist Carnallit ungeeignet.
	Derselbe.	Drainierte trockne Feldwiesen und lehm. Sand.	—	Januar.	do.	do. do.	Feinere Gräser.	Kein Erfolg.	—	—			
7	Graf **Pfeil**-Kreisewitz, Schlesien.	Lehmige Wiesen.	—	Dezember	do.	400 kg Kainit. 400 kg Thomas.	Nicht ermittelt.		—	—	Vor dem Ausstreuen auf der Tenne gemischt.	—	—
8	**Rösendorf**-Stolzenau, Prov. Hannover.	Feuchte anmoorige Wiesen.	—	Anfang Februar.	do.	400 kg Carnallit. Phosphatmehl.	Wiesenschwingel und vor allem wilder Gelbklee in großer Menge sehr dicht.	Großer Erfolg.	Sand u. anmooriger Boden mit Thomasphosphatmehl.	—	Mit der Schaufel 2 Tage vorher gemischt, nach 12 Stunden nochmals angestochen; Rühren und Harken überflüssig und störend.		
9	Graf **Platen**-Hallermund, Claden, Holstein.	Feuchter anmooriger Mooruntergrund.	—	November (jedoch zum ersten Mal angewendet).	Mit Wiesenegge eingeeggt.	400 kg Kainit. 400 kg Thomas.	Bessere Gräser, besonders Timothee und Honiggras, viel weißer Klee und Wicken, Moosgräser verschwinden.	Ein Viertel Ertrag mehr.	—	—	Gesondert ausgestreut.	—	—
11	Dr. **Ebers**-Schlagenthin, Prov. Sachsen.	Feucht anmoorig, auf Torf.	—	Ende April bis Anfang Mai.	Eingeeggt.	400—500 kg Kainit. 400—500 kg Thomas.	Weiß- und Wundklee erscheinen.	Gräser der Wiesen verdoppelt.	Moorwiesen.	—	—	—	—
12	**Thies**-Habigforst, Provinz Hannover.	Geringe sandige Rieselwiesen.	—	Frühjahr.	do.	350 kg Kainit. Thomasphosphat.	Kleearten vermehrt.	Erfolg sichtbar, gute Rente.	Sand u. anmoorige Wiesen.	—	Wiederholt. Durchschaufeln.	—	—
13	**Röhrig**-Wyschetzin. Westpreußen.	Undurchlassender trockner Lehm und dergl. Untergrund.	—	Herbst.	do.	Kainit und Thomas.	Kein Erfolg.	Kein Erfolg.	—	—	24 Std. vorher gemischt.	—	—
14	**Baumbach**-Nantesbuch, Bayern.	Moorwiese, Torfuntergrund.	—	Oktober — Neujahr.	—	500 kg Kainit. 500 kg Thomas.	Schlechte Gräser verdrängt; Kleearten, Vogelwicken angesiedelt.	Ein Drittel Ertrag mehr.	Moorboden.	—	—	—	—
15	**v. Weyher**-Fahrenhorst b. Lübeck.	Feucht, sandig, anmoorig und lehmig.	—	Herbst bis März ohne Unterschied.	—	600 kg Kainit. 400 kg Thomas.	a) Moorige und anmoorige Wiesen, guter Erfolg auch von Kainit allein; gute Gräser, etwas Rot- und Gelbklee; Rückgang des Mooses. b) Auf Sandwiesen kein Erfolg, auch nicht auf sauren.		Moorige und anmoorige, mäßig feuchte Wiesen.	Auf vermoorten Wiesen reine Carnallit-Düngung sehr gut.	Kurz vor dem Ausstreuen mit der Schaufel gemengt.	—	—

Laufende Nummer des Fragebogens	Ort	1 Bodenbeschaffenheit	2 Vorfrucht	3 Beste Zeit der Anwendung der Kalisalze	4 Art der Unterbringung	5 Menge des angewandten Kainits und der sonstigen Düngemittel kg pro Hektar	6 Qualitativer Einfluß der Kalisalze	7 Einfluß auf die Höhe des Ertrages und der Rente	8 In welchen Bodenarten ist die Anwendung des Kainits absolut sicher?	9 Erfahrungen über die Anwendung von Carnallit oder reinen Kalisalzen	10 Wurden die Kalisalze mit Thomasphosphatmehl oder anderen Düngemitteln gemischt? und wie?	11 Wie hat sich die Kainit-Phosphat-Düngung nach Stickstoffsammlern bewährt?	12 Sonstige Erfahrungen und Bemerkungen
						Wiesen.							
16	**H. F. u. O.**, Bayern.	Moor, oben Sanddecke mit Kies, Sand-Untergrund.	—	November — Dezember.	Mit Schlörschen Maschinen gestreut, im Frühjahr eingeeggt.	250—300 kg Kainit. 200 kg Thomas.	Moos und schlechte Gräser verschwinden, gute Gräser und Klee wachsen freudiger.	Ein Viertel bis ein Drittel Mehrertrag.	—	—	Sofort nach d. Mischen mit der Schaufel ausgestreut.	—	—
18	Graf **Kerulstadt**, Majorat, Trier.	Nicht zu trockne Wiesen.	—	Herbst; bei Frühjahrs-Anwendung zeigte sich der Erfolg oft erst im nächsten Jahre.	—	Kainit : Thomas = 1 : 3.	Bessere Gräser, Kleearten.	Gut bezahlt.	—	—	—	—	Bei Kainit allein keine Wirkung.
19	**v. Günther**-Grzybow, Prov. Posen.	Moor ohne Sanddecke auf Kalkmergel.	—	Im frühen Herbst.	—	600 kg Kainit und (?) Thomas.	Bessere Gräser.	25 pCt. mehr.	—	—	Kainit und Thomas einzeln gestreut.	—	—
20	**v. Hardt**-Wonsowo, Prov. Posen.	Moor mit Mergeldecke auf Wiesenkalk und blauer Lette.	—	November, Dezember, spätestens Januar.	—	600 kg Kainit. 100 kg Thomas.	Moos verschwindet, Steinklee und Wicken erschienen.	Ertrag mit Anwendung des Kainits gehoben.	Niederungs-Moor- und anmooriger Boden.	—	Getrennt ausgestreut.	—	Kainit in den Ställen erzeugt bei den Schafen Lahmheit.
21	**Jayenberg**-Altenkirchen, Westerwald.	Rieselwiesen.	—	Im Herbst ausgestreut u. dann die Wiesen bis Ende März überstaut (auch bei Frost).	—	350 kg Kainit. 1600 kg Phosphoritabfall. (30 pCt. phosph. Kalk.)	Wiesenfuchsschwanz u. edle süße Gräser erschienen unangesäet.	Außerordentlicher Erfolg: 1. Schnitt 40, 2. Schnitt 20, 3. Schnitt 20 Ctr. Heu, 4. Schnitt nicht gewogen, verfüttert. Bei Phosphorit allein nur 60 Ctr. Heu in Summa pro Morgen.			—	—	Vor der Bewässerungsanlage brachte die Wiese nur 10 Ctr. schlechtes Heu.
22	**Büttner**-Lobeoffsund, Provinz Brandenburg.	Moor, feucht und trocken auf Sand.	—	Bei später Anwendung kein, bei früher sehr sicherer Erfolg.	—	400—600 kg Kainit und Thomas oder Superphosphat.	Vogelwicke, Gelb- und Weißklee.	Sichere, bessere Ernte oder Rente.	Anmooriger und mooriger Boden.	—	—	—	—
23	**v. Waldow**-Waldowshof, Neumark.	Feuchtes Moor, besandet u. unbesandet, Wasserstand auf 80 cm gesenkt.	—	Gleichgiltig, Herbst oder Frühjahr.	—	600 kg Kainit. 200 kg Thomas.	Alle guten Gräser, besonders Ital. Raygras; Kleearten, besonders schwed. Klee.	30—40 Ctr. pro Morgen guten Heues; sonst nur 4—5 Ctr saure Gräser.	Moor besandet und unbesandet, nur nicht zu naß.	—	—	—	—
24	**Beyme**-Ottendorf, Reg.-Bez. Liegnitz.	Feuchte Moorwiesen ohne Sanddecke.	—	November.	—	600—800 kg Kainit oder Carnallit. 400 kg Thomas.	Bessere Gräser.	Mindestens 20 pCt. mehr.	Auf Sand und Moor, wo das Grundwasserverhältnis einigermaßen reguliert wird.	Auf nicht besandeten Moorwiesen wirkt Carnallit besser als Kainit.	—	—	Die Verwendung der Kalisalze ist von 200 Ctr. Kainit im Jahre 1883 allmählich auf 1000 Ctr. Kainit und 1500 Ctr. Carnallit für 500 ha Acker und 500 ha Bruchwiesen gestiegen.
25	**Uecker**-Gellendin, Neuvorpommern.	Lehmiger Sand und Moor.	—	—	—	400 kg Kainit.	Im zweijährigen Turnus zur erfolgreichen Vertilgung des Schachtelhalms gegeben.			—	—	—	—
26	**v. Oertzen**-Gresse, Mecklenburg.	Anmooriger Sand. Neukultur.	Wildnis.	Herbst und Winter kein Unterschied.	—	400 kg Kainit. 250 kg Thomas.	Schott. Klee und Wicken erschienen.	Vorzüglich.	Moor, anmooriger reiner Sand.	—	Gesondert gesäet.	—	—
27	**Scherz**-Plau. Provinz Brandenburg.	Moorwiesen mit Sanddecke.	—	—	—	300 kg Kainit. 300 kg Thomas.	Gute Gräser u. Klee besser entwickelt.	Vorhanden.	Übersandete Moorwiesen, feuchtes Moor.	—	—	—	—
28	**Kutscher**-Jannewitz, Pr. Pommern.	Moorwies. ohne Sanddecke.	—	November.	Im Frühjahr eingeeggt.	600 kg Kainit. 400 kg Thomas.	Anstatt der harten schlechten Gräser wuchsen süße und Klee.	Anstatt 600 kg Heu wurden 4000 kg pro Hektar geerntet.	Moorwiesen.	—	—	—	—
29	**v. Arnim**-Neuensund, Uckermark.	Moor ohne Sanddecke. Trockne Lage.	—	Frühjahr besser als Herbst.	—	600 kg Kainit 400 kg Thomas.	Qualität der Gräser gebessert	Mehrertrag, aber noch nicht entsprechender Gewinn.	—	Holzasche besser als Kainit.	Gesondert gestreut u. Thomas im Winter.	—	—

Laufende Nummer des Fragebogens	Ort	1 Bodenbeschaffenheit	2 Vorfrucht	3 Beste Zeit der Anwendung der Kalisalze	4 Art der Unterbringung	5 Menge des angewandten Kainits und der sonstigen Düngemittel kg pro Hektar	6 Qualitativer Einfluß der Kalisalze	7 Einfluß auf die Höhe des Ertrages und der Rente	8 In welchen Bodenarten ist die Anwendung des Kainits absolut sicher?	9 Erfahrungen über die Anwendung von Carnallit oder reinen Kalisalzen	10 Wurden die Kalisalze mit Thomasphosphatmehl oder anderen Düngemitteln gemischt? und wie?	11 Wie hat sich die Kainit-Phosphat-Düngung nach Stickstoffsammlern bewährt?	12 Sonstige Erfahrungen und Bemerkungen
						Wiesen.							
31	**v. Wendland**-Bernried, Bayern.	Feuchtes Moor. Mittelfeuchter lehmiger Sand.	—	November, Dezember, Januar.	Am liebsten auf leichten Schnee gestreut. Eingeeggt.	500 kg Kainit. 500 kg Thomas.	Durchaus bessere Gräser, Kleearten, Wicken.	Bis 50 pCt. Mehrertrag.	Mäßig feuchte und feuchte, besonders Moorböden, dagegen wenig geeignet für schwere Böden.	—	—	In den Compost zu Kiefern-Anpflanzungen gebrach erzeugt Kainit schöne Triebe.	
35	**Dr. Hummel**, Gr. Carzenburg, Pomm.	Moorwiesen mit Sanddecke.	—	—	—	600 kg Kainit. 400 kg Thomas. 2000 kg Kalk.	Rot- und Weißklee, schwed. Klee ungeraten; Thimotheegras kam gut fort.	Bruch früher ertraglos, gibt 2schnittig 30 bis 50 Ctr. Heu pro Morg.	—	—	Gesondert gestreut.	—	—
36	**Lindner**-Kienitz, Neumark.	Moorige und anmoorige Wiesen mit und ohne Sanddecke.	—	Herbst und Winter.	—	400 kg Kainit oder 600 kg Carnallit. 200—400 kg Thomas.	Stärkerer Graswuchs, bess. Gräser, Honiggras, Raygräser, Timothee; Kleearten, gelbe Wicken.	—	—	Carnallit, zeitig gestreut, kann den Kainit ersetzen.	Mit der Schaufel gemischt.	—	—
38	**Reuter**-Lentzke, Pr. Brandenburg.	Moorwiesen auf Sand.	—	Januar oder Februar.	—	500—600 kg Kainit und Thomas.	Kainit allein ohne sichtbaren Erfolg, mit Thomas sehr gut; bessere Gräser, Klee.	Quantität mehr.	—	—	Gesondert gestreut.	—	—
39	**Reinecke**-Ober-Mednitz, Nied.-Schles.	Sand-Riesel-Wiesen.	—	Dezember, Januar.	Eingeeggt.	Teils allein 750 kg, teils mit Thomas.	Mitunter bessere Gräser.	Kein Einfluß.	—	—	Gesondert gestreut.	—	—
41	**Doepping**-Grünwald, Ober-Lausitz.	Feuchte und trockne Sandwiesen.	—	Januar, Februar.	Eingeeggt.	600 kg Kainit oder Carnallit, Thomas.	Bessere Gräser, mehr Kleearten, verschied. Wicken.	Guter Ertrag.	—	Bei Wiesen und Halmfrüchten kann Carnallit den Kainit ersetzen.	Gesondert.	—	—
42	**Jannke**-Balderburg, Westpreußen.	Trockne Moor- und Lehmwiesen.	—	März.	Eingeeggt.	400 kg Kainit.	Hauptsächlich*) Kleearten, aber auch bessere Gräser.	—	Wenn die Wiesen nicht zu naß sind, guter Erfolg sicher.	—	—	*) Die Tiere wollten 1886 das sehr gut eingebrachte Heu nicht gern fressen, dagegen 1887, wo dasselbe etwas Regen bekommen hatte, sehr gern.	
44	**Vendel**-Büllesbach, Rheinprovinz.	Feuchte Lehmwiese auf Kies.	—	—	—	500 kg Kainit und Thomas.	Bessere Gräser, viel Rot- und Schwed. Klee.	Um 1/9 gesteigert.	Auf feuchtem Boden.	—	Mit der Harke mischen u. gleich ausstreuen.	—	—
45	**Rittergut Wiegersen**, Pr. Hannover.	Sehr feuchte Moorwiese, ohne Sanddecke.	—	—	Eingeeggt.	400 kg Kainit und Thomas.	Kein Erfolg zu sehen (offenbar wegen Nässe).		Sandboden.	—	—	—	—
46	**Riedel**-Rohendorf, Pr. Brandenburg.	Sandige und anmoorige Wiesen.	—	—	Eingeeggt.	400—600 kg Kainit. 400 kg Thomas.	Klee und Wicken wuchsen, das Moos verschwand.	Bedeutend.	Moorige u. sandige Wiesen.	—	Gesondert ausgestreut.	—	—
48	**v. Sodenstern**-Tropitten.	a) Anmoorige Wiesen, mitteltrocken.	—	November.	Eingeeggt.	{ 500 kg Kainit. { 300 kg Thomas.	Vermehrter Kleewuchs.	a) Doppelter Ertrag. 150 ℳ pro Hektar Gewinn.	—	—	Gesondert ausgestreut.	—	—
		b) lehmig, thonige Wiese.	—	November.	—	{ 500 kg Kainit. { 300 kg Thomas und Kompost.		b) 1/5 Mehrertrag. 60 ℳ Gewinn p. Hekt., jedoch nur auf dem kompostierten Teil.					
49	**Dr. Adami**-Sebaldsbrück bei Bremen.	Feuchter lehmiger Sand, nasser Untergrund.	Parkwiese.	Januar und Februar.	Kopfdüngung.	Kainit allein und mit Thomas. Dünger des Weideviehs.	Dichteres Gras, aber nur mit Kainit und Thomas.	Keine Rente.	—	—	—	—	Im zweiten Jahre der Düngung kein Erfolg mehr.
50	**Dr. Adami**-Fresenhagen, Schleswig.	Eisenhaltiger humos. Sand und schwach humoser feinkörniger Sand.	Alte Weide.	Frühjahr wegen Überschwemmung.	Kopfdüngung.	Kainit allein und mit Phosphat. Im Winter überschwemmt.	Kainit allein kein Erfolg, mit Thomas dichteres Gras.	Keine Rente (wegen zu teurer Fracht).	—	—	—	—	—

g IV.

Laufende Nummer des Fragebogens	Ort	1 Bodenbeschaffenheit	2 Vorfrucht	3 Beste Zeit der Anwendung der Kalisalze	4 Art der Unterbringung	5 Menge des angewandten Kainits und der sonstigen Düngemittel kg pro Hektar	6 Qualitativer Einfluß der Kalisalze	7 Einfluß auf die Höhe des Ertrages und der Rente	8 In welchen Bodenarten ist die Anwendung des Kainits absolut sicher?	9 Erfahrungen über die Anwendung von Carnallit oder reinen Kalisalzen	10 Wurden die Kalisalze mit Thomasphosphatmehl oder anderen Düngemitteln gemischt? und wie?	11 Wie hat sich die Kainit-Phosphat-Düngung nach Stickstoffsammlern bewährt?	12 Sonstige Erfahrungen und Bemerkungen
	Wiesen.												
52	**Reinecke**-Holenwolksien, Pr. Hannover.	Sand.	—	Mitte November.	—	600 kg Kainit. 600 kg Thomas.	Saure Gräser durch süße ersetzt.	Früher 1 Schnitt saure, jetzt 2 Schnitte süße Gräser.	—	—	—	—	—
53	**Landw. Verein Jastrow**, Mecklenburg.	Moorwiesen mit und ohne Sanddecke.	—	Herbst.	Eingeeggt.	600 kg Kainit. 200—400 kg Thomas.	Auf sandigen Moorwiesen erschienen Wicken u. Klee; auf Torfwiesen wieder Gräser, aber nicht gerade Wicken und Klee.	Fast überall günstig. Gewinn reichlich, den Kosten entsprechend.	Sand und Moorwiesen	—	Jedes allein.	—	Der Maulwurf soll durch Thomas verschwinden (?)
55	**v. Waldow**-Dannenwalde, Mecklenburg-Strelitz.	Moorwiesen ohne Sanddecke.	—	—	Eingeeggt.	400 kg Kainit. 400 kg Thomas.	Bessere Gräser, Wiesenklee und Wicken. Das Gras vom Vieh, Rotwild und Rehen besonders gern angenommen.		Moorwiesen.	—	—	—	—
58	**Faber**-Buchholz, Provinz Brandenburg.	—	—	November.	—	400 kg Kainit. 400 kg Thomas.	Bessere Gräser und Rotklee, der vorher nicht vorhanden.	—	Wiesen.	—	Gesondert gestreut.	—	—
60	**Schütte**-Sado, Provinz Brandenburg.	Anmoorige Wiesen auf Sand.	—	Wegen Überschwemmung im März.	—	600—800 kg Kainit. 300—400 kg Thomas.	Hauptsächlich Vogelwicke neben besseren Gräsern.	Nur mit Thomas u. Kalk.	Moorwiesen und anmoorige Wiesen.	—	—	—	—
61	**Bernhardi**-Crummendorf, Provinz Brandenburg.	Nasse Moor- und sauere Humuswiesen, die höheren Stellen lehmiger Sand, aber auch noch feucht.	—	Herbst-Frühjahr.	Eingeeggt.	600 kg Kainit. 400 kg Thomas	Frappanter Einfluß auf die Erzeugung besserer Gräser und Leguminosen, aber bei den höheren Wiesen mehr als bei den Torfwiesen. Heu jetzt gern gefressen, früher garnicht zu verfüttern.		Feuchte humose Sandwiesen.	—	Unmittelbar vor dem Ausstreuen gemischt. Ballt trotz Torf-Kainit zusammen.	—	—
62	**Zersch**-Hof-Neuburg, Mecklenburg-Schwerin.	Moor- und Torfwiese; mit und ohne Sanddecke, im Frühjahr überschwemmt.	—	Der Überschwemmung wegen im Frühjahr; wenn auch Pflanzen angeätzt, erholen sich bald.	Sofort nach dem Ausstreuen eingeeggt.	400—600 kg Kainit. 300—400 kg Thomas.	Saure Gräser verschwanden; im zweiten Jahre stellten sich ein: Süße Gräser, Timothee, verschiedene Schwingelarten, besonders festuca elatior; auf trocknen Stellen französisches Raygras, Knaulgras, weißer, roter, gelber Klee, Sumpfschotenklee, verschiedene Wicken.	Erträge um das Dreifache gehoben; statt 3400 kg Heu jetzt 6000—7000 kg Vormaht; 3000—4000 kg Nachmaht. Kosten der Düngung 30 *M*, Arbeit 10 *M*, Gewinn (100 kg Heu = 4 *M*) **240** *M* pro Hektar.	Auf Moor- und Torfwiesen, wenn genügend entwässert, sonst ganz unsicher.	—	—	—	—
67	**Karbe**-Kurtschow, Provinz Brandenburg.	Moorige und anmoorige Wiesen, feucht.	—	Je früher, desto besser die Wirkung.	—	600 kg Carnallit Daneben Thomas.	Kleearten, Vogelwicken, bessere Gräser; die Karexarten verschwanden.	Gut.	Für Moorwiesen absolut lohnend, wenn Phosphorsäure daneben.	Carnallit kann den Kainit für Wiesen mit Erfolg ersetzen.	—	—	—
68	**Lohsen**-Burgwedel, Provinz Hannover.	Anmoorige, feuchte und trockne Wiesen, Sanduntergrund.	—	Dezember.	—	600 kg Kainit. 400 kg Thomas.	Bessere Gräser.	30 pCt. Mehrertrag, 100 kg Heu um 1,60 *M* billiger produziert.	Anmoorige Wiesen.	—	—	—	—
70	**Niemöller**-Gütersloh, Westfalen.	Feuchte und trockne, sandige bis anmoorige Wiesen.	—	November-Februar, später nicht so gut.	—	400 kg Kainit. 400 kg Thomas.	Qualität bedeutend besser.	Quantität bedeutend höher.	—	—	Vor dem Ausstreuen gemischt.	—	—
71	**von Rohr**-Dannenwalde, Priegnitz.	Anmoorige und moorige feuchte Wiesen, ohne Sanddecke.	—	Je früher, desto besser.	—	600 kg Kainit oder Carnallit. 400 kg Thomas.	Bei wiederholten Düngungen wuchsen von Jahr zu Jahr bessere und mehr Gräser.		Moorige oder sandige Wiesen.	Carnallit scheint auf Wiesen sicher zu wirken.	Mengen für unpraktisch gehalten, gesondert gestreut.	—	—

Wiesen.

Laufende Nummer des Fragebogens	Ort	1 Bodenbeschaffenheit	2 Vorfrucht	3 Beste Zeit der Anwendung der Kalisalze	4 Art der Unterbringung	5 Menge des angewandten Kainits und der sonstigen Düngemittel kg pro Hektar	6 Qualitativer Einfluß der Kalisalze	7 Einfluß auf die Höhe des Ertrages und der Rente	8 In welchen Bodenarten ist die Anwendung des Kainits absolut sicher?	9 Erfahrungen über die Anwendung von Carnallit oder reinen Kalisalzen	10 Wurden die Kalisalze mit Thomasphosphatmehl oder anderen Düngemitteln gemischt? und wie?	11 Wie hat sich die Kainit-Phosphat-Düngung nach Stickstoffsammlern bewährt?	12 Sonstige Erfahrungen und Bemerkungen
72	**Freihr. v. Tucher**-Feldmühl, Mittelfranken und Schwaben.	Moorwiesen, mit und ohne Sanddecke, feucht oder entwässert.	—	Herbst vorzuziehen.	Eggen im Herbst und womöglich auch im Frühjahr.	450 kg Kainit. 450 kg Thomas.	Bessere Gräser, Wickenarten, Hopfenklee.	Ertrag um 25—50 pCt. erhöht je nach dem Jahr.	Auf den moorigen Wiesen Mittelfrankens und des Donaumooses überraschend günstige und sichere Erfolge.	—	Kainit wird in Donaumoos mit Zusatz von Erde oder Torfmull gemischt.	—	Der Verein Neuburg bezog 1886 800 Ctr., 1887 1600 Ctr; 1888 2400 Ctr. Kainit, wonach die Erfolge zu beurteilen sind.
73	**Flemming**-Gr.-Zastrow, Pommern.	Moorige und anmoorige Wiesen.	—	—	Eingeeggt.	400 kg Kainit, Thomas.	Klee oder Wicken in großer Menge selbst auf reinen Torf- und Sandwiesen.	Kainit allein wenig; mit Thomas sehr gut.	—	—	Zweimaliges Durchschaufeln.	—	—
74	**v. Lochow**-Petkus, Brandenburg.	Moorwiesen ohne Sanddecke.	—	Februar.	—	400 kg Carnallit.	Bessere Gräser, Timothee, Honiggras, Rotklee, Weißklee, schwed. Klee.	Sicherer und rentabeler Mehrertrag.	Kaliarme Torfwiesen.	Auf Torfwiesen kann Carnallit den Kainit ersetzen.	—	—	—
75	**Friehe**-Stederdorf, Provinz Hannover.	Anmoorige mittelfeuchte Wiesen.	—	Februar aufs beste bewährt.	Eingeeggt.	375 kg Kainit. 375 kg Thomas.	Bessere Gräser, besonders Wiesenrispengras; vorzugsweise Klee, Rotklee, Gelbklee.	Hoher und lohnender Mehrertrag.	Anmoorige Wiesen.	Schwefelsaurer Kali hatte sich für Wiesen gut bewährt.	Wieder mit feuchter Erde oder Sägespähnen.	—	—
78	**W. Buchholz**-Heeßel, Provinz Hannover.	Moorige und anmoorige Wiesen.	—	Ende Februar, womöglich vor Schnee.	—	600—800 kg Kainit. 300—400 kg Thomas.	Viel Kleearten; Rotklee, Gelbklee.	Sehr bedeutend, mindestens $^1/_3$ mehr; 6000 kg Heu pro Hektar Mit Kompost viel weniger geerntet.	Moorige Wiesen.	—	—	—	—
79	**O. Kühnemann,** Küddowwerke bei Betkenhammer, Westpreußen.	Moorwiesen mit und ohne Sanddecke.	—	—	—	600 kg Kainit. 400 kg Thomas.	—	Durchschlagender Erfolg, aber nur, wenn die Wiesen alle 3—4 Jahre kompostiert, geegt oder neu angesäet werden.		—	—	—	—

2	3	4	5
rfrucht	**Beste Zeit** der Anwendung der **Kalisalze**	**Art** der **Unterbringung**	**Menge** des angewandten **Kainits** und der sonstigen Düngemittel kg pro Hektar
esen.			
—	Mitte November.	—	600 kg Kainit. 600 kg Thomas.
—	Herbst.	Eingeeggt.	600 kg Kainit. 200—400 kg Thomas.
—	—	Eingeeggt.	400 kg Kainit. 400 kg Thomas.
—	November.	—	400 kg Kainit. 400 kg Thomas.
—	Wegen Überschwemmung im März.	—	600—800 kg Kainit. 300—400 kg Thomas.
—	Herbst-Frühjahr.	Eingeeggt.	600 kg Kainit. 400 kg Thomas
—	Der Überschwemmung wegen im Frühjahr; wenn auch Pflanzen angeätzt, erholen sich bald.	Sofort nach dem Ausstreuen eingeeggt.	400—600 kg Kainit. 300—400 kg Thomas.
—	Je früher, desto besser die Wirkung.	—	600 kg Carnallit Daneben Thomas.
—	Dezember.	—	600 kg Kainit. 400 kg Thomas.
—	November-Februar, später nicht so gut.	—	400 kg Kainit. 400 kg Thomas.
—	Je früher, desto besser.	—	600 kg Kainit oder Carnallit. 400 kg Thomas.

Tabelle II.

Laufende Nummer des Fragebogens	Ort	1 Bodenbeschaffenheit	
			Getreide
31	**v. Wendland**-Bernried, Bayern.	Feuchter Moor- und kiesiger Lehmboden.	Verschie
34	**Möller**-Rappenhagen, Pommern.	Sand und lehmiger Sand.	
38	**Reuter**-Lentzke, Provinz Brandenburg.	Trockner Sand, feuchtes Moor ohne Sanddecke.	Hackfrü
41	**Doepping**-Grünwald, Ober-Lausitz.	Feuchter Sand auf feuchtem Sanduntergrund.	Halmfr
55	**v. Waldow**-Dannenwalde, Mecklenburg-Strelitz.	Trockner Sand, feuchter mooriger Sand.	Roggen Karto
63	**Zersch**-Hof-Neuburg, Mecklenburg-Schwerin.	Sandboden, trocken und feucht bis lehmiger Sand.	Karto dünge Chili
73	**Flemming**-Gr.-Zastrow, Pommern.	Lehmiger Sandboden.	
77	**Vogel**-Uhlingen, Pommern.	Sandboden, versuchsweise Moor ohne Sanddecke und Gräser.	Brache toffeln

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Laufende Nummer des Fragebogens	**Ort**	**Bodenbeschaffenheit**	**Vorfrucht**	**Beste Zeit** der Anwendung der **Kalisalze**	**Art** der **Unterbringung**	**Menge** des angewandten **Kainits** und der sonstigen Düngemittel kg pro Hektar	**Qualitativer Einfluß** der **Kalisalze**	Einfluß auf die **Höhe des Ertrages** und der Rente	In welchen **Bodenarten** ist die Anwendung des **Kainits** absolut sicher?	Erfahrungen über die Anwendung von **Carnallit** oder reinen Kalisalzen	Wurden die **Kalisalze** mit **Thomasphosphatmehl** oder anderen **Düngemitteln** gemischt? und wie?	Wie hat sich die **Kainit-Phosphat-Düngung** nach **Stickstoffsammlern** bewährt?	**Sonstige Erfahrungen** und **Bemerkungen**
	Getreide im Allgemeinen.												
31	**v. Wendland**-Berunied, Bayern.	Feuchter Moor- und kiesiger Lehmboden.	Verschieden.	Für Sommerung November, Dezember, Januar.	Eingeeggt.	500 kg Kainit. 500 kg Thomas.	Viel Stroh, etwas leichtere Körner; Stroh wenig widerstandsfähig.	Entschieden höher, bis 50 pCt. Mehrertrag.	Für mäßig feuchten und feuchten besonders Moorboden; weniger auf schwerem Boden.	—	—	—	Gilt für Roggen und Hafer.
34	**Möller**-Rappenhagen, Pommern.	Sand und lehmiger Sand.	—	—	Untergeackert und eingeeggt.	400 kg Kainit. 400 kg Thomas.	Viel mehr Stroh.	Gewinn nur durch mehr Stroh.	—	—	Vor dem Ausstreuen mit der Schaufel.	—	—
38	**Reuter**-Lentzke, Provinz Brandenburg.	Trockner Sand, feuchtes Moor ohne Sanddecke.	Hackfrüchte und Klee.	Januar-Februar im Moor, Herbst im Sand.	Untergepflügt oder gegrubbert.	500—600 kg Kainit. 500 kg Thomas.	Auf Sand ca. 30 pCt. Stroh mehr; auf Moor ca. 40 pCt. Körner und Stroh mehr.		Leichter Sand und Moor.	—	Gesondert gestreut.	Vorzüglich	—
41	**Doepping**-Grünwald, Ober-Lausitz.	Feuchter Sand auf feuchtem Sanduntergrund.	Halmfrüchte und Lupinen.	Januar-Februar.	Eingeeggt	600 kg Kainit oder Carnallit, Thomas, Chili und animalischer Dünger. 1000—1200 kg Kalk.	Gesundes kräftiges Stroh, schwere Körner, die gern gekauft werden.	Sehr günstig.	Feuchter und anmooriger Sand und eisenschüssiger Boden.	Carnallit kann den Kainit bei allen Halmfrüchten ersetzen.	Gesondert ausgestreut.	Nach reifen, sehr schönen Lupinen gut; nach sehr schönem Gemenge von Erbsen, Wicken, Peluschken, Sommerkorn, sowie nach Hafer und Gerste und mit Serradella-Einsaat nicht bewährt.	
55	**v. Waldow**-Dannenwalde, Mecklenburg-Strelitz.	Trockner Sand, feuchter mooriger Sand.	Roggen in Brache und Stalldung oder Lupinen, Hafer, Kartoffeln in Stalldung.		Untergeackert.	400 kg Kainit. 400 kg Thomas.	—	Im trocknen Sandboden Ertrag um 25 pCt. höher. Moorsand wegen Nässe Mißernte.	Trockner Sand in guter Kultur.	—	—	Vorzugsweise gut.	Wo die Vorfrucht mit Kainit und Thomas gedüngt war, gaben Kartoffeln 25 pCt. Mehrertrag.
63	**Zersch**-Hof-Neuburg, Mecklenburg-Schwerin.	Sandboden, trocken und feucht bis lehmiger Sand.	Kartoffeln in Stalldünger oder 100—200 kg Chili und 600 kg Kalk.	Kurz vor der Bestellung.	Untergepflügt.	600 kg Kainit. 400 kg Thomas. (früher Superphosphat, Präzipitat od. Knochenmehl). 200 kg Chili im Frühjahr.	Kainit scheint das Reifen zu verzögern; Korn wird nicht sehr schwer.	Bedeutend mehr Stroh und mehr Körner. Hauptvorteil der Kainitdüngung, daß die auf das Getreide folgenden Kartoffeln hohe und sichere Erträge geben und nicht krank werden.	Alle (leichteren) Bodenarten, wenn nicht Kalkarmut herrscht.	Früher reine Kalisalze angewendet, ohne einen Vorteil gegenüber dem Kainit.	Durch eine Mischmaschine (Kalksand-Mengemaschine von Dr. Bernhardi-Eilenburg).	Nach Klee und Erbsen mußte dem Getreide immer Chili gegeben werden, um volle Ernte zu erzielen.	—
73	**Flemming**-Gr.-Zastrow, Pommern.	Lehmiger Sandboden.	—	—	Eingeeggt.	400 kg Kainit, Thomas und Chilisalpeter.	—	Reiner Kainit wenig, mit Chili und Thomas bedeutend.	In allen leichteren, also Roggen- und Gersteböden, aber nur mit Stickstoff und Phosphorsäure.	—	Zweimaliges Durchschaufeln.	—	—
77	**Vogel**-Uhlingen, Pommern.	Sandboden, versuchsweise Moor ohne Sanddecke und Gräser.	Brache vor Roggen, Kartoffeln vor Sommerung.	Zeitige Anwendung vorzuziehen.	Untergeackert.	400 kg Kainit in Winterung. 200 kg Superphosphat oder Thomas in Sommerung. 100 kg Superphosphat oder Thomas.	—	Strohertrag besonders gesteigert.	Moorboden, absolut sicher.	Schwefelsaures Kali früher mit gutem, aber nicht besserem Erfolge als Kainit.	Gesondert; Kainit untergepflügt, Thomas mit der Saat eingeeggt.	—	—

Laufende Nummer des Fragebogens	Ort	1 Bodenbeschaffenheit	2 Vorfrucht	3 Beste Zeit der Anwendung der Kalisalze	4 Art der Unterbringung	5 Menge des angewandten Kainits und der sonstigen Düngemittel kg pro Hektar
			Winterroggen.			
6	**v. Alvensleben**-Wittenmoor, Altmark.	Lehmiger Sand, gemergelt, Lehmmergel-Untergrund.	Erbsgemenge in Stalldünger.	Vor der Saat.	—	Kainit und Superphosphat.
8	**Rosendorf**-Stolzenau, Provinz Hannover.	Sandboden, mitteltrocken, Sanduntergrund.	Roggen in Carnallit und Thomas und Baumwollabfälle.	Vor der Saat.	Untergeackert mit Thomas und Gründüngung.	Gründüngung, Thomas und 400 kg Carnallit.
10	**Eißfeldt**-Kambs, Mecklenb.-Schwerin.	Trockner kalkhaltiger Sand und sandiger Thon; durchlassender Untergrund.	Einjährige Kleestoppel und reine Brache ohne Stalldung.	Vor der Saat.	Eingeeggt.	450 kg Kainit. 450 kg Thomas. 250 kg schwefelsaures Ammon. 75 kg Chili.
13	**Röhrig**-Wyschetzin, Westpreußen.	Lehmiger Sandboden, durchlassender Untergrund.	Noch Kleebrache.	Vor der Saat	Eingekrümmert.	200 kg Kainit. 400 kg Thomas.
23	**v. Waldow**-Waldowshof, Neumark.	Trockner Sand.	Lupinen untergepflügt.	Vor der Saat.	Untergeackert.	600 kg Kainit. 200 kg Thomas (zu den Lupinen).
26	**v. Oertzen**-Gresse, Mecklenburg.	Moordammkultur und mooriger Sand auf Ortstein.	Wildnis (Neukultur).	Herbst.	Untergeackert.	600 kg Kainit auf Moorkultur, 400 kg auf moorigem Sand. Kainit zu Thomas = 3 : 2.
27	**Scherz**-Plau, Provinz Brandenburg.	Trockner und feuchter Sandboden, eisenschüssig, teilweise undurchlassender Untergrund.	Roggen in Stall- oder Lupinen-Gründüngung.	—	Eingeeggt.	300 kg Kainit. 300 kg Thomas.
44	**Bendel**-Büllesbach, Rheinprovinz.	Halbfeuchter lehmiger Sand.	Weizen in Stalldünger.	—	Untergepflügt.	500 kg Kainit und Thomas.
51	**Simon**-Börnicke, Provinz Brandenburg.	Sandboden, Sanduntergrund.	Lupinen-Gründüngung.	—	Kopfdüngung im Winter auf Schnee.	600 kg Kainit und Lupinen. 600 kg Thomas zu Roggen.
61	**Bernhardi**-Crummendorf, Provinz Brandenburg.	Lehmiger Sand auf schwachlehmigem Sand.	—	Vor der Saat.	Nur eingeeggt.	600 kg Kainit. 400 kg Thomas, aber auch viel Stalldünger — eigener und zugekaufter — verwendet.
68	**Lohsen**-Burgwedel, Provinz Hannover.	Trockner Sand, Sanduntergrund.	Roggen und Kartoffeln in Stalldünger.	Kurz vor der Bestellung.	Untergepflügt.	600 kg Kainit. 400 kg Thomas. 80 kg Chili.

Fragebogen A. Auf Hochmooracckerland, mit Sand gemischt, wurde bei trockner Herbstwitterung häufig ein um 8 Tage verzögertes Aufgehen des Roggens bemerkt, welches meistens jedoch keine weiteren Nachteile hatte. Auf sehr leichtem Sandboden wurde auf einzelnen Parzellen bei einem vergleichenden Versuch Kainit angewendet (900 kg pro Hektar) und ohne Voreggen mit dem Roggen bei ziemlich trockner Witterung eingeeggt. Die Folge war ein um 14 Tage verspätetes, viel dünneres Aufgehen des Roggens und schließlich eine bedeutende Schädigung des Ertrages.

Laufende Nummer des Fragebogens	6 Qualitativer Einfluß der Kalisalze	7 Einfluß auf die Höhe des Ertrages und der Rente	8 In welchen Bodenarten ist die Anwendung des Kainits absolut sicher?	9 Erfahrungen über die Anwendung von Carnallit oder reinen Kalisalzen	10 Wurden die Kalisalze mit Thomasphosphatmehl oder anderen Düngemitteln gemischt? und wie?	11 Wie hat sich die Kainit-Phosphat-Düngung nach Stickstoffsammlern bewährt?	12 Sonstige Erfahrungen und Bemerkungen
				Winterroggen.			
6	Kein Einfluß.	Kein Erfolg.	—	—	—	Nicht bewährt.	—
8	Körneransatz befördert.	?	—	Carnallit gut; überall, wo Stickstoffzufuhr, größtenteils durch Stalldünger ersetzt.	Mit der Schaufel gemengt, vergl. unter Wiesen Nr. 8.	Gut.	—
10	Starke Pflanzen, dunkle Farbe, lange grün geblieben, schwere Körner.	Stroh um die Hälfte mehr; die Blätter schlecht, wenig Körner mehr.	Niedriger feuchter Sand auch ohne Thomasphosphat, trockner Sand nur mit Thomas.	—	Vor dem Ausstreuen gemengt.	—	—
13	Länger im Stroh, bessere Ähren.	Zwei Scheffel pro Morgen mehr; Gewinn entsprechend.	Leichter Boden.	—	24 Stunden vor dem Ausstreuen gemengt; Mischen nicht günstig.	Nach untergepflügten Lupinen auf leichtem Boden vorzüglich.	—
23	Längeres Stroh, dichterer Stand, vollere Ähren, länger grün.	Sehr gut.	Kalkarmer Sand mit Thomas.	—	—	Vorzüglich.	—
26	?	Großartiger Erfolg, wo früher nichts wuchs, wurden sehr hohe Ernten gemacht.		—	Gesondert ausgestreut.	—	Gilt auch für Weizen und Hafer.
27	Roggen kräftiger entwickelt, schwereres Korn, mehr Stroh.	Günstig.	Feuchter Moorboden, nur gemergelter oder gekalkter Sand — auf nicht gemergeltem ohne Wirkung.		—	—	—
44	—	Um $^1/_9$ gesteigert.	Feuchter Boden.	Ist die Nachfrucht Klee, so ist Chlorkalium zu empfehlen (Carnallit).	Mit der Harke mischen, gleich ausstreuen.	Sehr gut.	—
51	Üppiger Wuchs der Lupinen und des Roggens.	Ertrag um gut $^1/_3$ gesteigert.	—	—	—	Sehr gut (vergl. 7).	—
61	Drei Jahre hintereinander Roggen angebaut, derselbe wird seit der Mineraldüngung nicht mehr matt wie sonst Stoppelroggen. Körner vollwichtig und schön. Im ganzen Erträge auf das Doppelte gesteigert.		Feuchter humoser Sand.	—	Wegen Zusammenbacken unmittelbar vor der Saat gemischt.	—	—
68	Volleres Korn.	20 pCt. Mehrertrag, 150 kg Roggen zu 1,60 ℳ billiger produziert.	Sand und anmooriger Boden; Lehm und Thon nicht.	—	—	—	—

Fragebogen A. Kartoffelroggen in Kainit-Phosphatdüngung gibt um 1 kg pro Hektoliter schwereres, hervorragend schönes Korn und ein dauerhaftes, ebenfalls sehr schönes, den Tieren sehr schmackhaftes Stroh. Nach L. D. sind die Körner um 1—1,7 kg pro Hektoliter schwerer.

Laufende Nummer des Fragebogens	Ort	1 Bodenbeschaffenheit	2 Vorfrucht	3 Beste Zeit der Anwendung der Kalisalze	4 Art der Unterbringung	5 Menge des angewandten Kainits und der sonstigen Düngemittel kg pro Hektar	6 Qualitativer Einfluß der Kalisalze	7 Einfluß auf die Höhe des Ertrages und der Rente	8 In welchen Bodenarten ist die Anwendung des Kainits absolut sicher?	9 Erfahrungen über die Anwendung von Carnallit oder reinen Kalisalzen	10 Wurden die Kalisalze mit Thomasphosphatmehl oder anderen Düngemitteln gemischt? und wie?	11 Wie hat sich die Kainit-Phosphat-Düngung nach Stickstoffsammlern bewährt?	12 Sonstige Erfahrungen und Bemerkungen
					Sommergetreide.								
1	**Scheuermayer**-Feldkirchen b. Neuburg a. D.	Sandboden, Kiesuntergrd.	—	—	Kopfdüngung.	300—450 Kainit. 300—450 Thomas.	Stroh und Korn schön (Sommerroggen).	Gut.	Sand- und Moorboden.	—	—	—	Kainit und Thomas wirkt besser als beide allein.
14	**Baumbach**-Nantesbuch, Bayern.	Moorboden, ohne Sanddecke.	Wiese.	Oktober bis Neujahr.	Im Herbst auf die rauhe Furche, im Frühjahr untergeackert.	500 kg Kainit. 500 kg Thomas.	Lagerkorn (Hafer).	Ein Drittel Mehrertrag.	Moorboden.	—	—	Zu gut.	—
15	**v. Weyher**-Fahrenhorst, b. Lübeck.	Feuchter Sand auf lehmigen Sand.	Umgebrochene Wiese, rajolt und in Dämme gelegt.	Oktober bis März. Kopfdüngung nicht bewährt.	Auf die planierte Furche gesäet, Sand darüber planiert.	600 kg Kainit. 400 kg Thomas. 250 kg Chili.	(Hafer).	Ertrag auf das Doppelte gesteigert.*)	Auf umgebrochenen Mooren oder saueren Wiesen.	—	Vor dem Benutzen mit der Schaufel gemischt.	—	*) Genaue Angabe vergl. die Spezialdiskussion.
20	**v. Hardt**-Wonsowo, Prov. Posen.	Moor mit Sanddecke.	—	November, Dezember, spätestens Januar.	Untergeackert.	600 kg Kainit. 100 kg Thomas.	Hafer.	Erträge aller Feldfrüchte der ganzen Wirtschaft seit Anwendung des Kainits gehoben.	Niederungs-Moor und sehr anmoorige Böden.	—	Getrennt ausgestreut.	Nicht bewährt, trotz mehrjähriger Versuche.	—
22	**Büttner**-Lobeoffsund, Provinz Brandenburg.	Feuchter Sand auf Sanduntergrund.	Verschiedene.	Selbst im Mai noch bester Erfolg.	Untergeackert u. eingeeggt.	400—600 kg Kainit und Thomas oder Superphosphat.	Hafer, schwereres Korn.	Sichere bessere Ernte und Rente.	Feuchter Sand.	—	—	—	—
23	**v. Waldow**-Waldowshof, Neumark.	Feuchtes Moor mit Sand gemischt auf Mooruntergrund.	Hafer.	Kurz vor der Saat auch noch gut; gleichgiltig ob Herbst oder Frühjahr.	Untergeackert.	600 kg Kainit. 200 kg Thomas.	Hafer, steifes Stroh, schweres Korn; bleibt länger grün.	Günstigster Einfluß.	Kalkarmer Sand in Verbindung mit Thomas; Moor besandet und unbesandet.	—	—	Ausgezeichnet.	—
24	**Beyme**-Ottendorf, Reg.-Bezirk Liegnitz.	Sand mit lehmigem Sand auf kalkhaltigem lehmig. Sand-Untergrund.	Verschieden.	November.	Untergeackert.	600–800 kg Kainit. 400 kg Thomas. 120 kg Chili.	Hafer, schweres, gut ausgebildetes Korn.	Mindestens 20 pCt. mehr.	Sandiger Boden und Moorkultur.	—	—	Sehr gut.	—
28	**Kutscher**-Jannewitz, Prov. Pommern.	Moorboden mit Sanddecke.	Winterg. u. Sommerg. in Kainit-Phosphat.	Oktober-November.	Untergepflügt.	600 kg Kainit. 400 kg Thomas.	Gerste, Hafer.	Guter Erfolg.	Moor und Sand.	—	Einzeln gestreut oder mit Kompost gemengt.	Gut, namentlich, nach mit Kainit gedüngter Serradella und Lupinen Roggen gut geraten.	
32	**Kaiser**-Chotzlow, Pommern.	Sand — Moor — mooriger Sand, lehm. Sand und alles trocken.	Kartoffeln.	Frühjahr.	Untergeackert.	400 kg Kainit. 400 kg Thomas.	Leichte Haferkörner (Hektoliter-Gewicht = 34 bis 36 kg), viel Stroh.	Vorzüglicher Erfolg, bis 50 pCt. Mehrertrag.*)	—	—	—	—	*) Dieser Mehrertrag erst, seit Thomasphosphat neben Kainit verwendet.
48	**v. Sodenstern**-Tropitten, Ostpr.	Trockner humoser Lehm.	Roggen ohne künstl. Düngung in 2 Tracht.	November auf rauhe Furche.	Eingekrümmert.	400 kg Kainit. 300 kg Thomas. 100 kg Chili.	Hafer.	Bedeutend! 40 *M* pro Hektar Gewinn.	—	—	Gesondert ausgestreut.	—	—
69	**Bertrand**-Britz, Prov. Brandenburg.	$^1/_4$ feuchter Sand, $^3/_4$ trock. Sand, auf feucht. Sanduntergrund.	Kartoffeln gedüngt u. ungedüngt nach Roggen.	Dezember und Januar.	$^1/_3$ untergepflügt, $^2/_3$ eingeeggt.	500 kg Kainit. 200 kg Thomas.	Längere Ähren, schwereres Korn.	—	Moor- und Sandboden, namentlich auf kiesigem Untergrund.	—	—	—	Sommerroggen.

Tabelle IV.

Laufende Nummer des Fragebogens	Ort	1 Bodenbeschaffenheit	Vo…
			Somm…
1	**Scheuermayer**-Feldkirchen b. Neuburg a. D.	Sandboden, Kiesuntergrd.	
14	**Baumbach**-Nantesbuch, Bayern.	Moorboden, ohne Sanddecke.	Wiese.
15	**v. Weyher**-Fahrenhorst, b. Lübeck.	Feuchter Sand auf lehmigen Sand.	Umgebroch… und in …
20	**v. Hardt**-Wonsowo, Prov. Posen.	Moor mit Sanddecke.	
22	**Büttner**-Lobeofsund, Provinz Brandenburg.	Feuchter Sand auf Sanduntergrund.	Verschieden…
23	**v. Waldow**-Waldowshof, Neumark.	Feuchtes Moor mit Sand gemischt auf Mooruntergrund.	Hafer.
24	**Beyme**-Ottendorf, Reg.-Bezirk Liegnitz.	Sand mit lehmigem Sand auf kalkhaltigem lehmig. Sand-Untergrund.	Verschieden…
28	**Kutscher**-Jannewitz, Prov. Pommern.	Moorboden mit Sanddecke.	Winterg. 1… Kainit-P…
32	**Kaiser**-Chotzlow, Pommern.	Sand – Moor — mooriger Sand, lehm. Sand und alles trocken.	Kartoffeln…
48	**v. Sodenstern**-Tropitten, Ostpr.	Trockner humoser Lehm.	Roggen o… gung in …
69	**Bertrand**-Britz, Prov. Brandenburg.	1/4 feuchter Sand, 3/4 trock. Sand, auf feucht. Sanduntergrund.	Kartoffeln gedüngt …

Tabelle IV.

Sommergetreide.

Laufende Nummer des Fragebogens	Ort	1 Bodenbeschaffenheit	2 Vorfrucht	3 Beste Zeit der Anwendung der Kalisalze	4 Art der Unterbringung	5 Menge des angewandten Kainits und der sonstigen Düngemittel kg pro Hektar
1	**Scheuermayer**-Feldkirchen b. Neuburg a. D.	Sandboden, Kiesuntergrd.	—	—	Kopfdüngung.	300—450 Kainit. 300—450 Thomas.
14	**Baumbach**-Nantesbuch, Bayern.	Moorboden, ohne Sanddecke.	Wiese.	Oktober bis Neujahr.	Im Herbst auf die rauhe Furche, im Frühjahr untergeackert.	500 kg Kainit. 500 kg Thomas.
15	**v. Weyher**-Fahrenhorst, b. Lübeck.	Feuchter Sand auf lehmigen Sand.	Umgebrochene Wiese, rajolt und in Dämme gelegt.	Oktober bis März. Kopfdüngung nicht bewährt.	Auf die planierte Furche gesäet, Sand darüber planiert.	600 kg Kainit. 400 kg Thomas. 250 kg Chili.
20	**v. Hardt**-Wonsowo, Prov. Posen.	Moor mit Sanddecke.	—	November, Dezember, spätestens Januar.	Untergeackert.	600 kg Kainit. 100 kg Thomas.
22	**Büttner**-Lobeofsund, Provinz Brandenburg.	Feuchter Sand auf Sanduntergrund.	Verschiedene.	Selbst im Mai noch bester Erfolg.	Untergeackert u. eingeeggt.	400—600 kg Kainit und Thomas oder Superphosphat.
23	**v. Waldow**-Waldowshof, Neumark.	Feuchtes Moor mit Sand gemischt auf Mooruntergrund.	Hafer.	Kurz vor der Saat auch noch gut; gleichgiltig ob Herbst oder Frühjahr.	Untergeackert.	600 kg Kainit. 200 kg Thomas.
24	**Beyme**-Ottendorf, Reg.-Bezirk Liegnitz.	Sand mit lehmigem Sand auf kalkhaltigem lehmig. Sand-Untergrund.	Verschieden.	November.	Untergeackert.	600—800 kg Kainit. 400 kg Thomas. 120 kg Chili.
28	**Kutscher**-Jannewitz, Prov. Pommern.	Moorboden mit Sanddecke.	Winterg. u. Sommerg. in Kainit-Phosphat.	Oktober-November.	Untergepflügt.	600 kg Kainit. 400 kg Thomas.
32	**Kaiser**-Chotzlow, Pommern.	Sand — Moor — mooriger Sand, lehm. Sand und alles trocken.	Kartoffeln.	Frühjahr.	Untergeackert.	400 kg Kainit. 400 kg Thomas.
48	**v. Sodenstern**-Tropitten, Ostpr.	Trockner humoser Lehm.	Roggen ohne künstl. Düngung in 2 Tracht.	November auf rauhe Furche.	Eingekrümmert.	400 kg Kainit. 300 kg Thomas. 100 kg Chili.
69	**Bertrand**-Britz, Prov. Brandenburg.	1/4 feuchter Sand, 3/4 trock. Sand, auf feucht. Sanduntergrund.	Kartoffeln gedüngt u. ungedüngt nach Roggen.	Dezember und Januar.	1/3 untergepflügt, 2/3 eingeeggt.	500 kg Kainit. 200 kg Thomas.

Tabelle IV.

Sommergetreide.

Laufende Nummer des Fragebogens	6 Qualitativer Einfluß der Kalisalze	7 Einfluß auf die Höhe des Ertrages und der Rente	8 In welchen Bodenarten ist die Anwendung des Kainits absolut sicher?	9 Erfahrungen über die Anwendung von Carnallit oder reinen Kalisalzen	10 Wurden die Kalisalze mit Thomasphosphatmehl oder anderen Düngemitteln gemischt? und wie?	11 Wie hat sich die Kainit-Phosphat-Düngung nach Stickstoffsammlern bewährt?	12 Sonstige Erfahrungen und Bemerkungen
1	Stroh und Korn schön (Sommerroggen).	Gut.	Sand- und Moorboden.	—	—	—	Kainit und Thomas wirkt besser als beide allein.
14	Lagerkorn (Hafer).	Ein Drittel Mehrertrag.	Moorboden.	—	—	Zu gut.	—
15	(Hafer).	Ertrag auf das Doppelte gesteigert.*)	Auf umgebrochenen Mooren oder saueren Wiesen.	—	Vor dem Benutzen mit der Schaufel gemischt.	—	*) Genaue Angabe vergl. die Spezialdiskussion.
20	Hafer.	Erträge aller Feldfrüchte der ganzen Wirtschaft seit Anwendung des Kainits gehoben.	Niederungs-Moor und sehr anmoorige Böden.	—	Getrennt ausgestreut.	Nicht bewährt, trotz mehrjähriger Versuche.	—
22	Hafer, schwereres Korn.	Sichere bessere Ernte und Rente.	Feuchter Sand.	—	—	—	—
23	Hafer, steifes Stroh, schweres Korn; bleibt länger grün.	Günstigster Einfluß.	Kalkarmer Sand in Verbindung mit Thomas; Moor besandet und unbesandet.	—	—	Ausgezeichnet.	—
24	Hafer, schweres, gut ausgebildetes Korn.	Mindestens 20 pCt. mehr.	Sandiger Boden und Moorkultur.	—	—	Sehr gut.	—
28	Gerste, Hafer.	Guter Erfolg.	Moor und Sand.	—	Einzeln gestreut oder mit Kompost gemengt.	Gut, namentlich, nach mit Kainit gedüngter Serradella und Lupinen Roggen gut geraten.	
32	Leichte Haferkörner (Hektoliter-Gewicht = 34 bis 36 kg), viel Stroh.	Vorzüglicher Erfolg, bis 50 pCt. Mehrertrag.*)	—	—	—	—	*) Dieser Mehrertrag erst, seit Thomasphosphat neben Kainit verwendet.
48	Hafer.	Bedeutend! 40 ℳ pro Hektar Gewinn.	—	—	Gesondert ausgestreut.	—	—
69	Längere Ähren, schwereres Korn.	—	Moor- und Sandboden, namentlich auf kiesigem Untergrund.	—	—	—	Sommerroggen.

Laufende Nummer des Fragebogens	Ort	1 Bodenbeschaffenheit	2 Vorfrucht	3 Beste Zeit der Anwendung der Kalisalze	4 Art der Unterbringung	5 Menge des angewandten Kainits und der sonstigen Düngemittel kg pro Hektar	6 Qualitativer Einfluß der Kalisalze	7 Einfluß auf die Höhe des Ertrages und der Rente	8 In welchen Bodenarten ist die Anwendung des Kainits absolut sicher?	9 Erfahrungen über die Anwendung von Carnallit oder reinen Kalisalzen	10 Wurden die Kalisalze mit Thomasphosphatmehl oder anderen Düngemitteln gemischt? und wie?	11 Wie hat sich die Kainit-Phosphat-Düngung nach Stickstoffsammlern bewährt?	12 Sonstige Erfahrungen und Bemerkungen
	Leguminosen.											
6	**v. Alvensleben**-Wittenmoor, Altmark.	Trockner Sand, gemergelt.	Hafer ungedüngt.	Februar.	—	Nur Kainit.	—	Sichere Erhöhung.	Gemergelter Sand.	—	—	—	Lupinen.
13	**Röhrig**-Wyschetzin, Westpreußen.	Trockner Sand, durchlassender Untergrund.	—	Nach Weggang des Schnees.	Untergekrümmert.	400 kg Kainit, kein Thomas.	—	Sichere lohnende Wirkung.	Leichter Boden.	—	24 Stunden vor dem Ausstreuen gemischt.	—	Lupinen.
27	**Scherz**-Plau, Provinz Brandenburg.	Feuchter und trockner Sand.	—	—	—	—	—	Auf Lupinen große Wirkung.	—	—	—	—	Lupinen.
54	**Scherz**-Cummerow, Provinz Brandenburg.	Trockner Sand und feuchter mooriger Sand.	Meistens Kartoffeln, mit Stalldünger.	Herbst-Frühjahr, bis 14 Tage vor der Saat, ohne Unterschied.	Im Herbst untergepflügt, im Frühjahr eingekrümmert.	500 kg Carnallit und Thomas.	Erbsgemenge, Lupinen, Hafer.	Besonders wirksam bei Erbsen und Lupinen auf anmoorigem Boden.	—	Carnallit ebenso gut wie Kainit; verwendet nur noch Carnallit!!	Gesondert.	—	Spargel, besonders zart.
64	**Zersch**-Hof-Neuburg, Mecklenburg Schwerin.	Lehmiger trockner Sand.	—	Im Winter.	Eingeeggt.	600—1000 kg Kainit oder Krugit. 400 kg Thomas. 400 kg Gips.	—	Erträge sehr gesteigert, jeder Wurf des Düngers dem Auge wahrnehmbar; Gewinn bedeutend.	—	—	—	—	Luzerne und Klee.
66	**v. Wißmann**-Hofftädt, Westpreußen.	Sandboden 7.—8. Klasse mit Sanduntergrund, zum Teil sandiger Mergel, 3/4 trocken, 1/4 feucht.	Roggen, mit grünen Lupinen gedüngt.	Januar, auf die rauhe Furche.	—	400 kg Kainit. 100 kg Thomas.	Ertrag an Wickhafer auf 1600 kg pro Hektar geschätzt; sehr hoch! Ohne Kainit wäre dem Boden überhaupt keine nennenswerte Ernte abgewonnen.		Sand, wenn nicht zu trock.	—	—	—	Kainit 400 kg für Lupinen günstigster Erfolg.
69	**Bertrand**-Britz, Uckermark.	1/4 feuchter, 3/4 trockner Sand auf feuchtem Sanduntergrund.	Kartoffeln oder Roggen.	Dezember und Januar.	1/3 untergepflügt, 2/3 eingeeggt.	500 kg Kainit. 200 kg Thomas.	Uppiger u. kräftiger Stand.	—	—	—	—	—	Lupinen, Serradella.
71	**v. Rohr**-Dannenwalde, Priegnitz.	Sand, zum Teil trocken, zum Teil feucht, Moor, mooriger Sand.	—	Je früher, desto besser.	Teils untergepflügt, teils eingeeggt, ohne Minderung des Erfolges.	600 kg Kainit.	Sehr großer Erfolg. Da Kainit zu Kartoffeln nicht direkt verwendbar, so ist es wichtig, daß der der Vorfrucht gegebene Kainit sich in den Kartoffeln noch 2 Jahre darauf markiert.		Moorkultur f. alle Früchte. Sand absolut sicher lohnend für Leguminosen.	—	—	—	Lupinen und sonstige Leguminosen.
74	**von Lochow**-Petkus, Brandenburg.	Trockner Sand.	Kartoffeln.	Herbst.	Untergeackert.	400 kg Kainit.	—	Sicherer Erfolg.	—	—	—	Sehr gut. Nach untergepflügten Lupinen u. 200 kg Thomas werden auf besserem Boden 500 kg, auf leichtestem Sand 260 kg Roggenkörner mehr geerntet.	
75	**Friehe**-Stederdorf, Provinz Hannover.	Kiesiger Lehm.	Steckrüben.	Am besten im Februar.	Eingeeggt, wenn möglich, im Februar untergeackert.	375 kg Kainit. 375 kg Thomas.	Schweres Korn, schönes kräftiges Stroh.	Gleicher Ertrag als von gleicher Fläche mit 12 Fuder Stalldünger pro Hektar; Selbstkosten um etwa 1/5 ermäßigt.	Sand und lehmiger Sand mit Phosphat.	—	Kurz vor dem Ausstreuen mit feuchter Erde oder Sägespähnen vermengt.	Phosphatdüngung nach Stickstoffsammlern (auch Bohnen) für Roggen sehr gut bewährt.	Bohnen.
77	**Vogel**, Uhlingen in Pommern.	Sand trocken.	Kartoffeln.	Zeitige Anwendung vorzuziehen.	Untergeackert.	400 kg Kainit.	Lupinenmüder Sand trug wieder Lupinen.	—	Sandboden.	—	—	—	Lupinen.
79	**O. Kühnemann**-Küddowwerke, Betkenhammer, Westpreußen.	Sand- und Kiesboden.	—	—	—	400—600 kg Kainit.	—	Sehr gut bewährt.	Sandboden.	—	—	Eine Phosphatdüngung nach mit Kainit gedüngten untergepflügten Lupinen hat sich für Roggen immer unwirksam erwiesen. Kali-Phosphatdüngung zu Halmfrüchten nach abgeernteten Lupinen oder Klee hat wohl Erfolg, aber vollen erst mit Beigabe von Chili im Frühjahr.	Lupinen.

Fragebogen 38. Bei Erbsen und Wickgemenge verbesserte die Kainitdüngung sowohl den Körner- wie den Strohertrag. Bei Serradella und Lupinen wuchs nur das Stroh üppiger.

Fragebogen 40. Holzboden, der bisher nicht kleewüchsig war, brachte mit Kainit und Thomasphosphat (400+400) einen außerordentlichen Kleewuchs.

Fragebogen 46. Auf verschiedenen Sandbodenarten ist durch die konsequente Anwendung der Kalisalze überhaupt erst ein lohnender Anbau von Leguminosen und Futterpflanzen möglich geworden.

Märcker, Maximilian,

Die Erfolge der Anwendung verschiedener Kalisalze, insbesondere des Kainits in der Praxis zweiter Bericht ; nach einer von der Dünger-(Kainit-) Abteilung der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft veranstalteten Untersuchung

Berlin 1891